



OptiX RTN 950 无线传输系统

V100R003C02

产品描述

文档版本 02

发布日期 2011-09-30

版权所有 © 华为技术有限公司 2011。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HUAWEI和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本档仅作为使用指导，本档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

华为技术有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编： 518129

网址： <http://www.huawei.com>

客户服务邮箱： support@huawei.com

客户服务电话： 4008302118

前言

产品版本

与本文档相对应的产品版本如下表所示。

产品名称	产品版本
OptiX RTN 950	V100R003C02
iManager U2000	V100R005C00

读者对象

本文档主要适用于网络规划工程师。

在阅读手册之前，读者应当熟悉数字微波通信的基本概念。

符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
 危险	以本标志开始的文本表示有高度潜在危险，如果不能避免，会导致人员死亡或严重伤害。
 警告	以本标志开始的文本表示有中度或低度潜在危险，如果不能避免，可能导致人员轻微或中等伤害。
 注意	以本标志开始的文本表示有潜在风险，如果忽视这些文本，可能导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或不可预知的结果。

符号	说明
 窍门	以本标志开始的文本能帮助您解决某个问题或节省您的时间。
 说明	以本标志开始的文本是正文的附加信息，是对正文的强调和补充。

通用格式约定

格式	说明
宋体	正文采用宋体表示。
黑体	一级、二级、三级标题采用黑体。
楷体	警告、提示等内容一律用楷体，并且在内容前后增加线条与正文隔离。
“Terminal Display” 格式	“Terminal Display” 格式表示屏幕输出信息。此外，屏幕输出信息中夹杂的用户从终端输入的信息采用加粗字体表示。

产品版本（V100R003C02）— 文档版本 02 (2011-09-30)

本文档是 V100R003C02 版本资料第二次发布。

文档更新内容如下：

文档更新位置	文档更新说明
6 技术指标	更新了产品的技术指标。

产品版本（V100R003C02）— 文档版本 01 (2011-06-30)

本文档是 V100R003C02 版本资料第一次发布。

目录

前言.....	ii
1 产品介绍.....	1
1.1 网络定位.....	2
1.2 设备组成.....	3
1.3 微波链路形态.....	6
2 功能及特性.....	8
2.1 微波类型.....	10
2.1.1 SDH/PDH 微波.....	10
2.1.2 Hybrid/Packet 一体化的 IP 微波.....	11
2.2 调制方式.....	13
2.2.1 固定调制.....	13
2.2.2 自适应调制.....	13
2.3 射频配置方式.....	14
2.4 容量.....	15
2.4.1 空口容量.....	15
2.4.2 交叉容量.....	16
2.4.3 交换容量.....	16
2.5 接口.....	16
2.5.1 业务接口.....	16
2.5.2 管理及辅助接口.....	17
2.6 交叉极化干扰抵消.....	18
2.7 自动发信功率控制.....	19
2.8 MPLS/PWE3 处理功能.....	19
2.9 以太网处理功能.....	21
2.10 QoS.....	22
2.11 时钟特性.....	22
2.12 保护能力.....	23
2.13 网络管理.....	24
2.14 易安装.....	25
2.15 易维护.....	25
2.16 节能.....	26
2.17 环境保护.....	26

3 产品结构	28
3.1 系统结构	29
3.1.1 TDM 单平面结构	29
3.1.2 TDM/Packet 双平面结构	30
3.2 硬件结构	32
3.2.1 IDU	32
3.2.2 ODU	35
3.3 软件结构	36
3.3.1 NMS 软件	36
3.3.2 IDU 软件	36
3.3.3 ODU 软件	36
3.4 业务信号处理流程	36
3.4.1 SDH/PDH 微波	37
3.4.2 Hybrid 微波	38
3.4.3 Packet 微波	40
4 组网和应用	43
4.1 基本组网形式	44
4.1.1 链形组网	44
4.1.2 环形组网	44
4.2 特性应用（MPLS 分组业务）	45
4.2.1 CES 业务	45
4.2.2 ATM/IMA 业务	48
4.2.3 以太网业务	49
4.3 特性应用（穿越原有网络）	50
4.3.1 使用 EoPDH 穿越 TDM 网络	50
5 网络管理系统	51
5.1 网络管理解决方案	52
5.2 Web LCT	52
5.3 U2000	53
6 技术指标	55
6.1 射频指标	56
6.1.1 微波工作模式	56
6.1.2 频段	64
6.1.3 接收灵敏度	67
6.1.4 失真灵敏度	75
6.1.5 收发信机性能	76
6.1.6 中频性能	81
6.1.7 调制解调器基带处理性能	82
6.2 设备可靠性预计指标	82
6.2.1 部件可靠性预计指标	82
6.2.2 链路可靠性预计指标	83

6.3 接口性能.....	83
6.3.1 SDH 接口性能.....	83
6.3.2 E1 接口指标.....	84
6.3.3 以太网接口指标.....	85
6.3.4 辅助接口指标.....	86
6.4 时钟定时和同步性能.....	88
6.5 整机性能.....	88
A 遵循标准.....	91
A.1 ITU-R 相关标准.....	92
A.2 ETSI 相关标准.....	93
A.3 IEC 相关标准.....	94
A.4 ITU-T 相关标准.....	95
A.5 IETF 相关标准.....	98
A.6 IEEE 相关标准.....	100
A.7 MEF 相关标准.....	101
A.8 AF 相关标准.....	101
A.9 环境相关标准.....	102
A.10 国家相关标准.....	104
B 术语参考.....	105
B.1 0-9.....	106
B.2 A-E.....	106
B.3 F-J.....	111
B.4 K-O.....	117
B.5 P-T.....	121
B.6 U-Z.....	126

1 产品介绍

关于本章

OptiX RTN 950 是 OptiX RTN 900 无线传输系统系列产品中的一种。

1.1 网络定位

OptiX RTN 900 是华为公司开发的新一代 TDM/Hybrid/Packet 一体化的微波传输系统，可以为移动通信网络或专网构建无缝融合的微波传送解决方案。

1.2 设备组成

OptiX RTN 950 采用分体式设计，系统由 IDU 950 和 ODU 等组成。IDU 950 与每个 ODU 之间通过一根中频电缆相连。

1.3 微波链路形态

OptiX RTN 950 通过灵活配置不同的中频板和 ODU，提供不同形态的微波链路，以满足不同微波应用场景的需要。

1.1 网络定位

OptiX RTN 900 是华为公司开发的新一代 TDM/Hybrid/Packet 一体化的微波传输系统，可以为移动通信网络或专网构建无缝融合的微波传送解决方案。

OptiX RTN 900 产品族

OptiX RTN 900 系列产品包括 OptiX RTN 910、OptiX RTN 950 和 OptiX RTN 980 三种设备类型。用户可以根据需要选择使用。

- OptiX RTN 910 的室内单元为 1U 高，支持 1 ~ 2 块中频板。
- OptiX RTN 950 的室内单元为 2U 高，支持 1 ~ 6 块中频板。
- OptiX RTN 980 的室内单元为 5U 高，支持 1 ~ 14 块中频板。

📖 说明

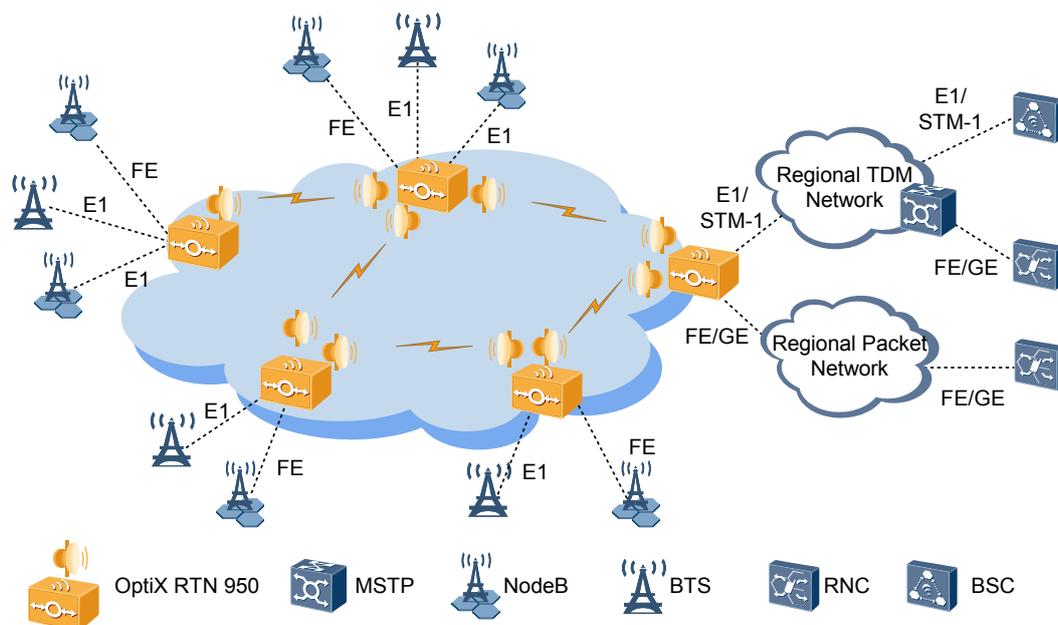
OptiX RTN 900 系列产品支持相同的中频板和业务接口板。

OptiX RTN 900 系列产品提供多种类型的业务接口，配置灵活，易安装，可以按照网络需求提供 TDM 微波、Hybrid 微波和 Packet 微波的一体化解决方案，支持从 TDM 微波到 Hybrid 微波、Hybrid 微波到 Packet 微波的平滑升级。该方案可根据无线移动网络演进产生的业务变化进行演进，不仅能满足目前 2G/3G 网络的传送要求，也能满足未来 LTE、4G 网络的传送要求。

OptiX RTN 950

OptiX RTN 950 是接入和汇聚层微波设备。OptiX RTN 950 提供的微波传送解决方案如图 1-1 所示。

图 1-1 OptiX RTN 950 提供的微波传送解决方案



 说明

- 解决方案中，OptiX RTN 950 可以直接接入 RNC 和 BSC，也可以通过本地回传网接入 RNC 和 BSC。
- OptiX RTN 950 提供多种类型的接口和业务承载技术以适应本地回传网络的类型。本地回传网络可以是 TDM 网络或者 PSN 网络。
 - OptiX RTN 950 支持 EoPDH 功能，分组业务可以穿越 TDM 网络进行回传。
 - OptiX RTN 950 支持 PWE3 仿真，TDM 业务、ATM 业务和以太网业务可以穿越分组交换网络进行回传。

1.2 设备组成

OptiX RTN 950 采用分体式设计，系统由 IDU 950 和 ODU 等组成。IDU 950 与每个 ODU 之间通过一根中频电缆相连。

IDU 950

IDU 950 是 OptiX RTN 950 的室内部分，完成业务接入、复接、中频处理、系统通信和控制等功能。

IDU 950 的主要特性如表 1-1 所示。

表 1-1 IDU 950 简介

项目	性能
机盒高度	2U
单板可插拔	支持
微波方向数	1 ~ 6
射频配置方式	1+0 无保护配置 N+0 无保护配置 (N≤5) 1+1 保护配置 N+1 保护配置 (N≤4) XPIC 配置

图 1-2 IDU 950



ODU

ODU 是 OptiX RTN 900 的室外部分，完成信号的变频和功率放大等功能。

OptiX RTN 900 系列产品可以使用 RTN 600 ODU 和 RTN XMC ODU，覆盖 6 ~ 38GHz 全频段。

说明

与其他频段的波道划分采用的 14/28/56 MHz 波道间隔不同，18GHz 频段采用的波道间隔相应为 13.75/27.5/55 MHz。

表 1-2 OptiX RTN 950 支持的 RTN 600 ODU

项目	描述		
	标准功率 ODU	高功率 ODU	小容量 PDH ODU
ODU 的类型	SP、SPA	HP	LP
频段	7/8/11/13/15/18/23/ 26/38 GHz (SP ODU) 6/7/8/11/13/15/18/2 3 GHz (SPA ODU)	6/7/8/10/10.5/11/13/ 15/18/23/26/28/32/3 8 GHz (HP ODU)	7/8/11/13/15/18/23 GHz (LP ODU)
微波调制方式	QPSK/16QAM/ 32QAM/64QAM/ 128QAM/256QAM	QPSK/16QAM/ 32QAM/64QAM/ 128QAM/256QAM	QPSK/16QAM

项目	描述		
	标准功率 ODU	高功率 ODU	小容量 PDH ODU
波道间隔	3.5/7/14/28 MHz	7/14/28/40/56 MHz (6/7/8/10/11/13/15/18/23/26/28/32/38 GHz) 7/14/28 MHz (10.5 GHz)	3.5/7/14/28 MHz

表 1-3 OptiX RTN 950 支持的 RTN XMC ODU

项目	描述	
	高功率 ODU	小容量 PDH ODU
ODU 的类型	XMC-2	XMC-1
频段	7/8/11/13/15/18/23/26/38 GHz	7/8/11/13/15/18/23 GHz
微波调制方式	QPSK/16QAM/32QAM/64QAM/128QAM/256QAM	QPSK/16QAM
波道间隔	7/14/28/40/56 MHz	3.5/7/14/28 MHz

ODU 和天线间有两种安装方式：直扣式安装或分离式安装。

- 当采用中小口径单极化天线时，通常采用直扣式安装方式。在这种情况下，如果 1 个 ODU 使用 1 面天线，则 ODU 直接安装在天线的背面；如果 2 个 ODU 共用 1 面天线，则天线和 ODU 间必须增加一个射频信号合路/分路器（以下简称合路器）。直扣式安装的情况如图 1-3 所示。

当采用中小口径的双极化天线时，也可以提供直扣式安装方案。两个 ODU 通过 OMT 安装到天线上。OMT 的安装方法与合路器类似。

图 1-3 直扣式安装



- 当采用大中口径的单极化/双极化天线，通常采用分离式安装方式，如图 1-4 所示。在这种情况下，也可以通过增加合路器的方式，使两个 ODU 共用一个馈源。

图 1-4 分离式安装



说明

OptiX RTN 950 提供全频段天线解决方案，提供 0.3 ~ 3.7m 等不同口径的单极化天线、双极化天线和相应的天馈附件。

1.3 微波链路形态

OptiX RTN 950 通过灵活配置不同的中频板和 ODU，提供不同形态的微波链路，以满足不同微波应用场景的需要。

表 1-4 OptiX RTN 950 的微波链路形态

微波链路形态	主控交换时钟板类型	中频板类型	ODU 类型
小容量 PDH 微波	CST/CSH	IF1	小容量 PDH ODU
SDH/PDH 微波	CST/CSH	IF1	标准功率 ODU 或高功率 ODU
大容量 SDH 微波	CST/CSH	ISU2	标准功率 ODU 或高功率 ODU
支持 XPIC 的大容量 SDH 微波	CST/CSH	ISX2	标准功率 ODU 或高功率 ODU

微波链路形态	主控交换时钟板类型	中频板类型	ODU 类型
一体化 IP 微波	CSH	IFU2 ISU2	标准功率 ODU 或 高功率 ODU
支持 XPIC 的一体化 IP 微波	CSH	IFX2 ISX2	标准功率 ODU 或 高功率 ODU

2 功能及特性

关于本章

OptiX RTN 950 提供丰富的功能特性，以保证业务传输质量与效率。

2.1 微波类型

微波类型由中频板和设置的工作模式共同决定。

2.2 调制方式

SDH/PDH 微波支持固定调制方式，Hybrid/Packet 微波支持固定调制和自适应调制两种方式。

2.3 射频配置方式

OptiX RTN 950 支持 1+0 无保护配置、N+0 无保护配置、1+1 保护配置、N+1 保护配置和 XPIC 配置。

2.4 容量

OptiX RTN 950 具有大容量的特点。

2.5 接口

OptiX RTN 950 具有接口类型丰富的特点。

2.6 交叉极化干扰抵消

XPIC 是配合 CCDP 使用的一种技术，两项技术相配合，可以在同等信道条件下将传输容量提高一倍。

2.7 自动发信功率控制

ATPC 技术能使发信机的输出功率在 ATPC 控制范围内自动跟踪接收端接收电平的变化。该技术能够降低对相邻系统的干扰和残留误码率。

2.8 MPLS/PWE3 处理功能

OptiX RTN 950 采用针对电信承载网优化的 MPLS 作为分组转发机制，实现电信级别业务的分组传送；采用 PWE3 技术作为业务承载技术，实现各种类型业务接入 MPLS 网络。

2.9 以太网处理功能

OptiX RTN 950 提供强大的以太网业务处理功能。

2.10 QoS

OptiX RTN 950 具有完善的 QoS 能力，实现了标准的 BE、AF1、AF2、AF3、AF4、EF、CS6、CS7 八组 PHB，使网络运营商可为用户提供具有不同服务质量等级的服务保障，实现同时承载数据、语音和视频业务的综合网络。

2.11 时钟特性

OptiX RTN 950 时钟特性满足移动通信网络的时钟传送需求，并提供完善的时钟保护机制。

2.12 保护能力

OptiX RTN 950 提供完善的保护方案。

2.13 网络管理

OptiX RTN 950 支持多种网络管理方式，并提供完善的网络管理信息互通方案。

2.14 易安装

OptiX RTN 950 可以支持多种安装方式，安装灵活便捷。

2.15 易维护

OptiX RTN 950 支持丰富的维护特性，能够有效降低设备的维护成本。

2.16 节能

OptiX RTN 950 采用了多种节能技术以降低设备的能耗。

2.17 环境保护

OptiX RTN 950 按照环保要求进行设计，产品符合 RoHS 标准。

2.1 微波类型

微波类型由中频板和设置的工作模式共同决定。

2.1.1 SDH/PDH 微波

SDH 微波是指传送 SDH 业务的微波。PDH 微波是指只传送 PDH 业务（主要是 E1 业务）的微波。

📖 说明

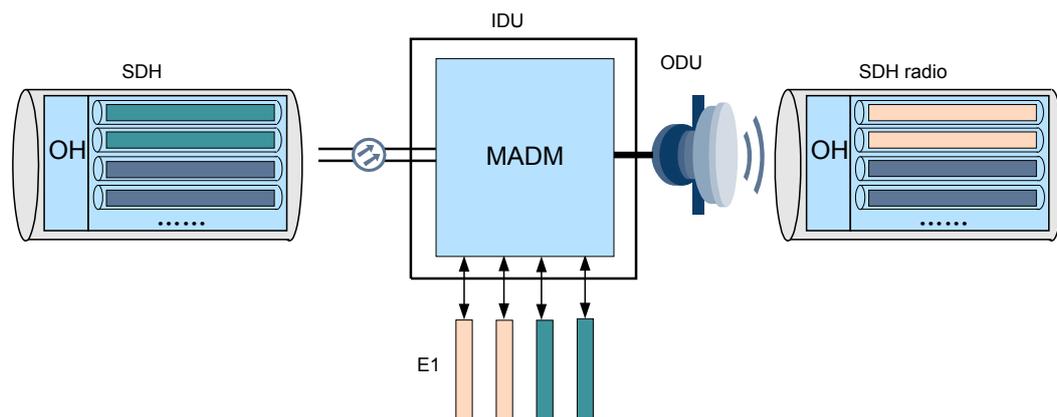
IF1 板可以工作在基于 TU-12 的 PDH 微波模式或基于 STM-1 的 SDH 微波模式。

ISU2/ISX2 板可以工作在 SDH 业务模式下，支持传送 1 路或 2 路 STM-1 的 SDH 业务。

SDH 微波

和传统的 SDH 微波设备不同，OptiX RTN 950 内置 MADM，可以通过交叉连接将业务调度到微波端口，映射成基于 1 路或 2 路 STM-1 的微波帧后进行传送。这样就实现业务的自由调度以及和光传输网络的无缝融合。

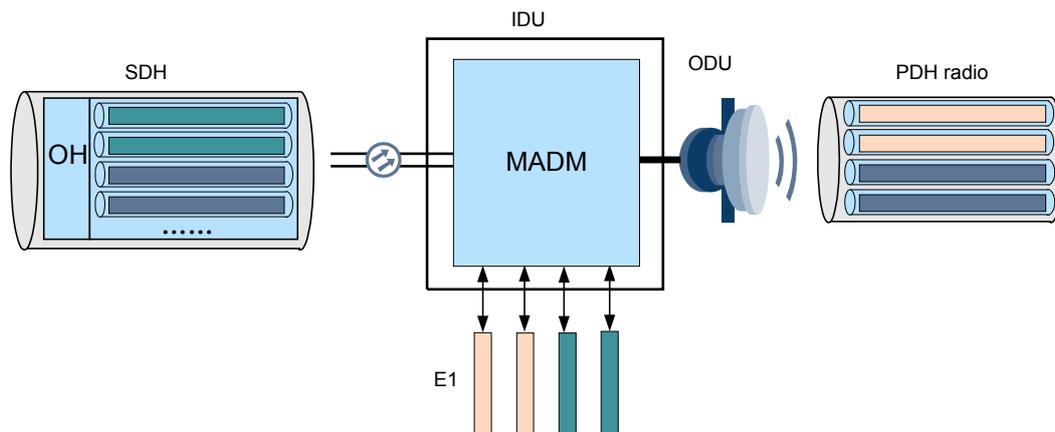
图 2-1 SDH 微波



PDH 微波

和传统的 PDH 微波设备不同，OptiX RTN 950 内置 MADM，可以将 E1 业务调度到微波端口进行传送。这样就实现业务的自由调度，以及和光传输网络的无缝融合。

图 2-2 PDH 微波



2.1.2 Hybrid/Packet 一体化的 IP 微波

Hybrid/Packet 一体化的 IP 微波（以下简称一体化 IP 微波）是一种可以根据软件设置，在同一微波链路中可混合传输 Native TDM、Native Ethernet 以及 PWE3 封装的分组业务这三种业务中的一种和几种，因此能够实现从 Hybrid 微波到 Packet 微波的平滑演进。

IP 微波是指可以传输分组业务且支持 AM 功能的微波类型，传送的分组业务可以是 Native ETH 也可以是 PWE3 封装的分组业务。

传统的 IP 微波被划分为两种不同的类型：Hybrid 微波和 Packet 微波。

- Hybrid 微波是指可以将 Native TDM 业务和 Native Ethernet 业务通过空口混合传输的微波。
- Packet 微波是指可以将 TDM 业务、ATM/IMA 业务和 Ethernet 业务等经过 PWE3 封装后，通过空口统一传输的微波。

OptiX RTN 950 支持一体化 IP 微波，它可以根据软件设置，在同一微波链路传输 Native TDM、Native Ethernet 以及 PWE3 封装的分组业务这三种业务中的一种和几种，因此能够实现对 Hybrid 微波和 Packet 微波的兼容以及从 Hybrid 微波到 Packet 微波的平滑演进。

说明

通用中频板 IFU2/IFX2/ISU2/ISX2 支持一体化 IP 微波。

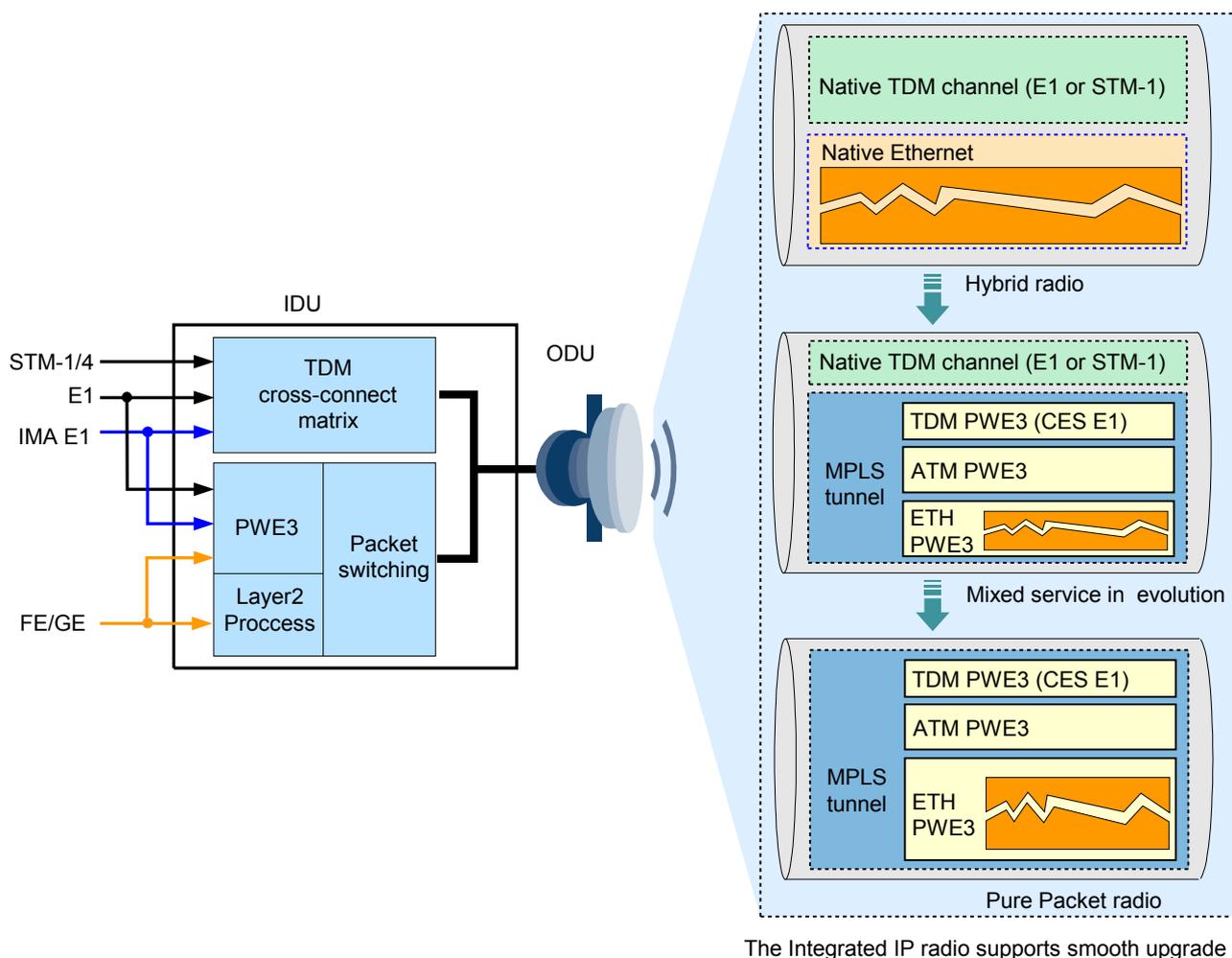
为实现一体化 IP 微波灵活传输 TDM 业务和分组业务，OptiX RTN 950 内置了双业务平面：TDM 业务处理平面和分组业务处理平面。TDM 业务和分组业务可以灵活的通过 IP 微波传送，如图 2-3 所示。

- TDM 业务处理平面
TDM 业务处理平面将接入的 TDM 业务（E1 业务或 STM-1 业务）进行交叉连接处理，发送到微波端口。
- 分组业务处理平面
分组业务处理平面可以将接入的多种业务（E1 业务、AMT/IMA 业务和以太网业务）进行 PWE3 仿真并封装到 MPLS 报文中，然后将承载这些 MPLS 报文的以太

网帧，发送到微波端口。其中以太网业务也可以直接进行二层交换和 QoS 处理后，以 Native 的方式发送到微波端口。

系统将调度到微波端口的 Native TDM 业务、MPLS 报文或 Native Ethernet 映射到微波帧后，在微波链路中进行传送。因此，当 TDM 业务通过 TDM 业务平面进行调度到微波端口而以太网业务在分组业务平面采用 Native 方式调度到微波端口时，一体化 IP 微波就是 Hybrid 微波；而当所有业务都是在分组业务平面封装成 MPLS/PWE3 报文后调度到微波端口，一体化 IP 微波就是 Packet 微波。

图 2-3 Hybrid/Packet 一体化的 IP 微波



Hybrid/Packet 一体化的 IP 微波有如下特点：

- 空口业务可以由 TDM 业务、MPLS/PWE3 业务和 Native 以太网业务灵活的组成，可以单独传送一种业务，也可以混合传送多种业务。
- 支持 AM 功能。E1 业务和分组业务均可以设置优先级，在 AM 切换到低调制模式时，确保最高优先级业务的传送。

2.2 调制方式

SDH/PDH 微波支持固定调制方式，Hybrid/Packet 微波支持固定调制和自适应调制两种方式。

2.2.1 固定调制

固定调制是指在微波链路运行状态下，固定采用一种调制模式进行工作的调制方式，以提供恒定的空口带宽。

采用固定调制方式时，可通过软件设置使用的调制模式和波道间隔。

- SDH/PDH 微波采用固定调制。
- 一体化 IP 微波支持固定调制，可以设置多种调制模式与波道间隔的组合。

2.2.2 自适应调制

自适应调制（AM）是一项根据信道质量自动调整调制模式的技术。

采用自适应调制时，在相同的波道间隔下，调制模式不同，微波的业务容量也不同，调制模式越高，传送的业务容量越高。

- 在信道质量良好时（如晴天），设备采用高调制模式，尽力传送更多的用户业务，以提高系统的传输效率和频谱利用率。
- 当信道质量恶化时（如雷雨、大雾天气），设备采用低调制模式方式，只传送可用带宽内的高优先级业务，对低优先级的业务进行丢弃，以提高链路的抗干扰能力，保证高优先级业务的链路可用性。

一体化 IP 微波支持自适应调制技术，E1 业务和分组业务均可以设置优先级，根据当前调制模式对应的业务带宽和业务的 QoS 策略，控制业务的传送。最高优先级的业务将得到确保转发的服务。

说明

当一体化 IP 微波混合传送 STM-1 业务和分组业务时，STM-1 属于最高优先级业务，将得到确保传送的服务。

- E1 业务优先级

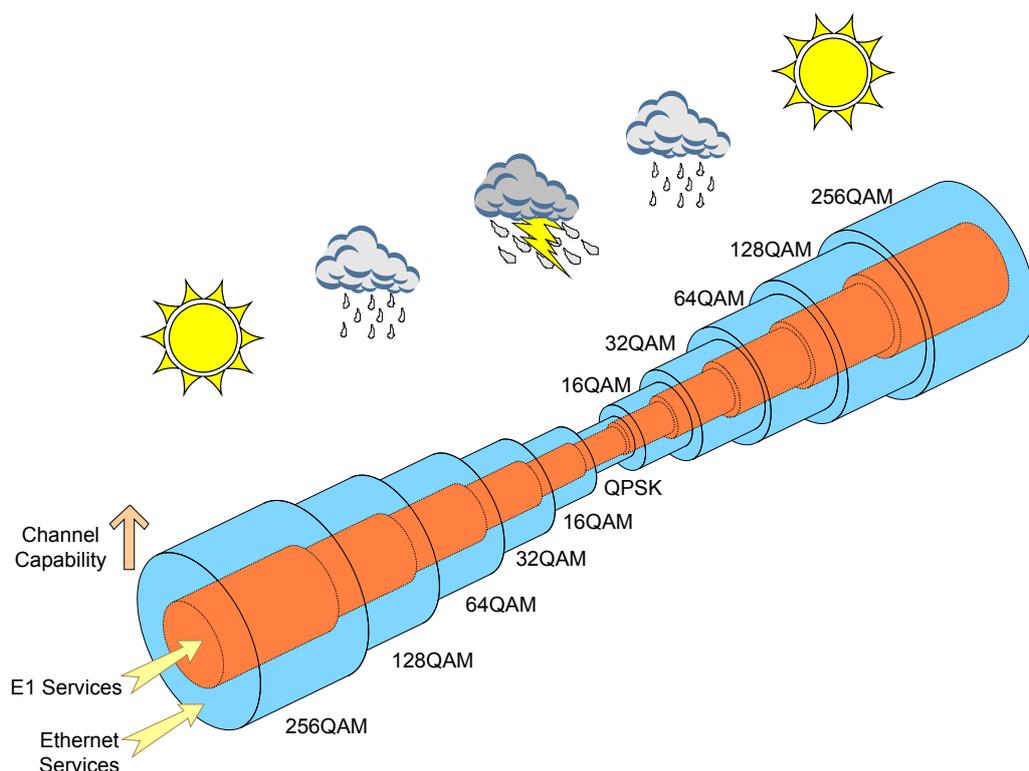
E1 业务的优先级通过指定每种调制模式传送的 E1 数量来划分。当调制模式切换时，只有此模式下指定数量的 E1 业务可以传送，超出范围的 E1 业务被丢弃。

- 分组业务优先级

分组业务通过 QoS 技术调度到不同优先级的队列中。各个优先级队列中的业务通过队列调度算法传送到微波端口。当调制模式切换时，如果空口容量不足导致某些优先级队列拥塞，这些优先级队列的部分或全部业务就被丢弃了。

图 2-4 形象的表述了 AM 引起的业务变化。橙色部分表示 E1 业务，蓝色部分表示分组业务，且越靠近边缘部分的业务的优先级越低。在各种信道条件下的业务容量是随着调制模式而变化的，在信道质量差时，低优先级的业务就被丢弃了。

图 2-4 自适应调制示意图



OptiX RTN 950 使用的 AM 技术有如下特点：

- AM 可以使用 QPSK/16QAM/32QAM/64QAM/128QAM/256QAM 调制模式。
- AM 实际使用的最低调制模式（也称为 Reference Mode 或保证容量调制模式）和最高调制模式（也称为 Nominal Mode 或全容量调制模式）可以设置。
- 切换 AM 调制模式时，发送频率、接收频率和波道间隔都不会改变。
- 切换 AM 调制模式时，采用 Step By Step 的方式逐级进行切换。
- AM 切换是无损切换（Hitless switch）。当调制模式下切时，在丢弃低优先级业务的同时，高优先级业务不会因为模式切换产生损伤，切换速度满足 100dB/s 信道快衰落的要求。

2.3 射频配置方式

OptiX RTN 950 支持 1+0 无保护配置、N+0 无保护配置、1+1 保护配置、N+1 保护配置和 XPIC 配置。

支持的射频链路配置方式如表 2-1 所示。

表 2-1 射频配置方式

配置方式	最大配置组数量
1+0 无保护配置	6

配置方式	最大配置组数量
1+1 保护配置 (1+1 HSB/FD/SD)	3
N+0 无保护配置 ($2 \leq N \leq 5$)	3 (N=2) 2 (N=3) 1 (N \geq 4)
N+1 保护配置 (N \leq 4)	3 (N=1) 2 (N=2) 1 (N \geq 3)
XPIC 配置	3
说明 <ul style="list-style-type: none"> ● N 个方向的 1+0 配置也称为 $N \times (1+0)$ 配置。 ● 当 2 个 1+0 无保护配置组成微波环网时，即组成了一种特殊的射频配置：东西向配置。Hybrid 微波环网可以通过 SNCP 和 ERPS 分别实现 SDH/PDH 业务和以太网业务的环网保护。Packet 环网可以通过 MPLS APS 或 PW APS 对分组业务进行保护。 ● PDH 微波不支持 N+1 保护和 XPIC 配置。 ● 两组 XPIC 可配置为 XPIC 1+1 保护。 	

2.4 容量

OptiX RTN 950 具有大容量的特点。

2.4.1 空口容量

微波空口容量由使用的中频板、ODU 类型及具体的微波工作模式决定。

OptiX RTN 950 支持的微波空口容量如表 2-2 和表 2-3 所示。

表 2-2 空口容量 (SDH/PDH 微波)

微波链路类型	中频板类型	最大空口容量	XPIC 配置	备注
PDH	IF1	53 \times E1	不支持	使用小容量 PDH ODU 时，最大支持 16 \times E1
SDH	IF1	1 \times STM-1	不支持	-
SDH	ISU2	2 \times STM-1	不支持	-
	ISX2	2 \times STM-1	支持	XPIC 由 2 块 ISX2 实现。
说明 采用 XPIC 技术时，在相同频谱带宽下，微波波道的业务容量可以提升一倍。				

表 2-3 空口容量（一体化 IP 微波）

微波链路类型	中频板类型	最大空口以太网吞吐量 (Mbit/s)	XPIC 配置	备注
IP 微波	IFU2	360 ~ 420	不支持	-
	IFX2	360 ~ 410	支持	XPIC 由 2 块 IFX2 实现。
	ISU2	360 ~ 456	不支持	-
	ISX2	360 ~ 456	支持	XPIC 由 2 块 ISX2 实现。
说明 <ul style="list-style-type: none"> ● ISU2 和 ISX2 支持空口帧头压缩技术，等效空口以太网吞吐量可达 1000Mbit/s，详细请参见 6.1.1 微波工作模式。 ● 采用 XPIC 技术时，在相同频谱带宽下，微波波道的业务容量可以提升一倍。 				

2.4.2 交叉容量

OptiX RTN 950 内置 MADM，提供与 32×32 个 VC-4 等效的 VC-12/VC-3/VC-4 的全时分交叉功能。

2.4.3 交换容量

OptiX RTN 950 内置分组处理平台，交换容量为 10Gbit/s。

2.5 接口

OptiX RTN 950 具有接口类型丰富的特点。

2.5.1 业务接口

OptiX RTN 950 通过配置不同的业务接口板来提供不同类型的业务接口。

OptiX RTN 950 通过添加业务接口板支持的业务接口种类和数量如表 2-4 所示。

表 2-4 业务接口板支持的业务接口种类和数量

业务接口板类型	业务接口类型	接口数量
EM6T/EM6TA	FE 电接口 (RJ-45) : 10/100BASE-T(X)	4
	GE 电接口 (RJ-45) : 10/100/1000BASE-T(X)	2
EM6F/EM6FA	FE 电接口 (RJ-45) : 10/100BASE-T(X)	4

业务接口板类型	业务接口类型	接口数量
	GE 电接口 (SFP) : 10/100/1000BASE-T(X)或 GE 光接口 (SFP) : 1000BASE-SX、 1000BASE-LX	2
EFP8	FE 电接口 (RJ-45) : 10/100BASE-T(X)	8
SP3S	75Ω/120Ω E1 接口	16
SP3D	75Ω/120Ω E1 接口	32
SL1D	STM-1 电接口 (SFP) 或 STM-1 光接口 (SFP) : Ie-1、S-1.1、L-1.1、L-1.2	2
ML1	75Ω/120Ω Smart E1 接口 (支持 CES E1、IMA E1 和 Fractional E1)	16
MD1	75Ω/120Ω Smart E1 接口 (支持 CES E1、IMA E1 和 Fractional E1)	32

2.5.2 管理及辅助接口

OptiX RTN 950 通过主控交换时钟板和辅助板提供管理和辅助接口。

表 2-5 管理和辅助接口种类和数量

接口种类	规格	数量
外时钟接口	120Ω 外时钟输入和输出接口 (2048kbit/s 或 2048kHz)	1
管理接口	10/100BASE-T(X)的以太网网管接口	1
	网管串口	1
	10/100BASE-T(X)的网管级联接口	1
辅助接口	公务电话接口	1
	RS-232 异步数据接口	1
	64kbit/s 同步数据接口	1
	旁路 E1 接口	1
告警接口	告警输入/输出接口	4 路输入+2 路输出

接口种类	规格	数量
室外机柜监控接口	RS-485 室外机柜监控接口	1

 说明

- 外时钟接口和旁路 E1 接口共用一个接口。该接口还可以透明传输 DCC 字节、公务开销字节和同步/异步数据业务开销字节，但是一个接口在同一时刻只能实现外时钟接口、旁路 E1 业务或透明传输开销字节三种功能中的一种。
- 64kbit/s 同步数据接口还可以透明传输一个公务字节，但一个接口在同一时刻只能实现 64kbit/s 同步数据接口、透明传输一个公务字节中两种功能中的一种。
- 外时钟接口和管理接口是主控交换时钟板 CST/CSH 提供的，辅助接口和告警接口是辅助板 AUX 提供的。
- 表中描述的外时钟和管理接口数量是一块主控交换时钟板所提供的数量。

辅助业务和网管信息在微波链路上是通过开销字节传输的，如表 2-6 所示。

表 2-6 微波提供的辅助业务/通道

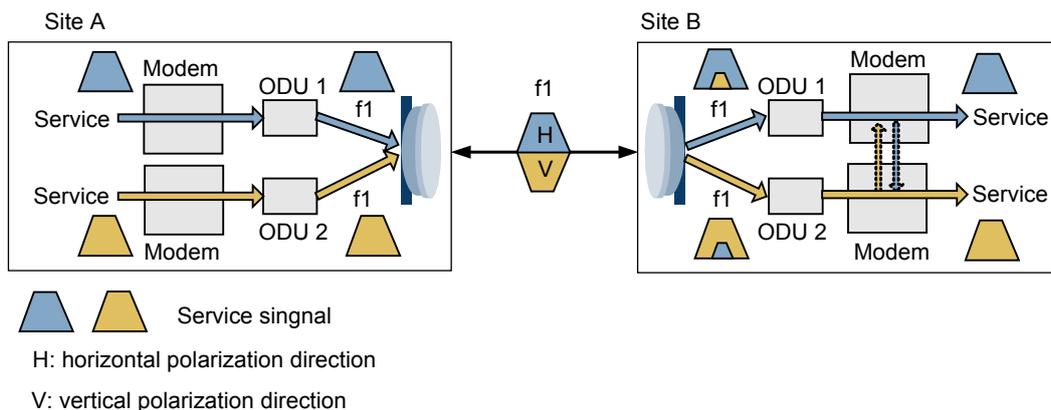
业务/信息类型	微波帧开销	
	通道数量	通道速率
异步数据业务	1	≤19.2kbit/s
同步数据业务	1	64kbit/s
公务电话业务	1	64kbit/s
旁路 E1 业务	1	2048kbit/s
DCC 通道	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 64kbit/s（容量少于 16E1 的 PDH 微波） ● 192kbit/s（容量等于或大于 16E1 的 PDH 微波） ● 192kbit/s、576kbit/s 或 768kbit/s（SDH 微波） ● 192kbit/s（一体化 IP 微波）

2.6 交叉极化干扰抵消

XPIC 是配合 CCDP 使用的一种技术，两项技术相配合，可以在同等信道条件下将传输容量提高一倍。

CCDP 传输是指在一个信道中采用水平极化波和垂直极化波传输两路信号。理想情况下，CCDP 的 2 个同频微波信号是正交信号，二者之间不会发生干扰，接收机很容易恢复出这 2 个信号。但在实际工程条件下，无论两个信号的正交性如何，总是要受天线 XPD 和信道传输劣化的影响，无法避免的会存在信号之间的干扰。为了抵消这些干扰，就需要使用 XPIC 技术。XPIC 技术的基本原理是从水平和垂直两个极化方向上接收信号，并将二者进行一定处理，从而从被干扰的信号中恢复出原始信号。

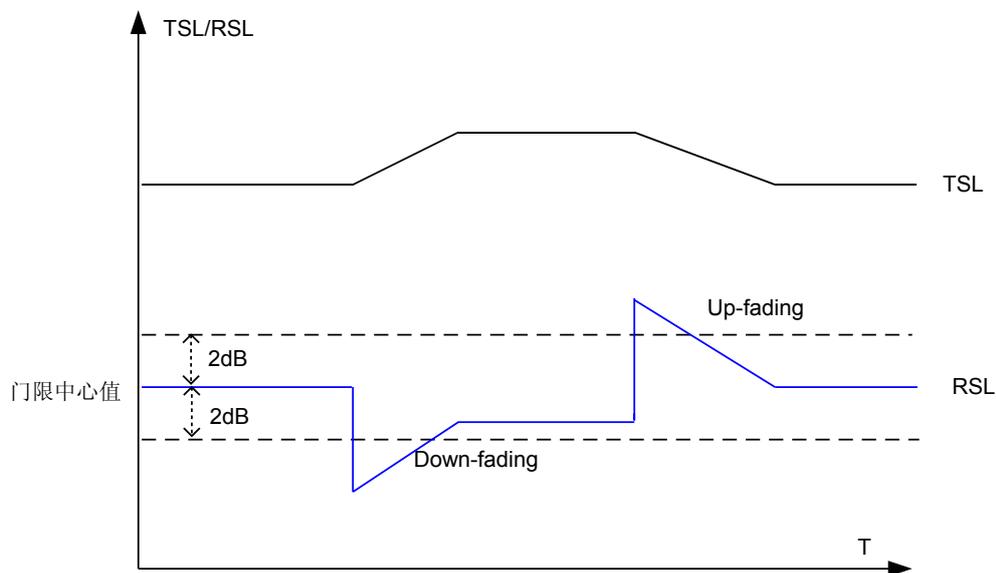
图 2-5 CCDP 波道配置方式（使用 XPIC 技术）



2.7 自动发信功率控制

ATPC 技术能使发信机的输出功率在 ATPC 控制范围内自动跟踪接收端接收电平的变化。该技术能够降低对相邻系统的干扰和残留误码率。

图 2-6 RSL 与 TSL 的变化关系



2.8 MPLS/PWE3 处理功能

OptiX RTN 950 采用针对电信承载网优化的 MPLS 作为分组转发机制，实现电信级别业务的分组传送；采用 PWE3 技术作为业务承载技术，实现各种类型业务接入 MPLS 网络。

表 2-7 MPLS/PWE3 功能特性

功能特性		描述	
MPLS Tunnel	建立方式	支持静态 LSP	
	保护	1:1 MPLS Tunnel APS	
	OAM	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持 MPLS OAM, 符合 ITU-T Y.1710 和 Y.1711 标准 ● 支持 LSP Ping/LSP Traceroute 	
PWE3	TDM PWE3 业务	仿真模式	<ul style="list-style-type: none"> ● SAToP ● CESoPSN
		报文装载时间	125μs ~ 5000μs
		抖动缓冲时间	375μs ~ 16000μs
	ATM PWE3 业务	映射方式	<ul style="list-style-type: none"> ● N-to-1 ATM VCC 信元封装模式 ● N-to-1 ATM VPC 信元封装模式 ● 1-to-1 ATM VCC 信元封装模式 ● 1-to-1 ATM VPC 信元封装模式
		ATM 透明传输业务	支持
		最大信元级联数	31
	ETH PWE3 业务	封装模式	<ul style="list-style-type: none"> ● Raw 模式 ● Tag 模式
		业务类型	支持 E-Line
	建立方式		静态 PW
	PW 数量		最多支持 1024 条 PW
	保护		1:1 PW APS
	OAM		<ul style="list-style-type: none"> ● 支持 VCCV ● 支持 PW OAM, 符合 ITU-T Y.1710 和 Y.1711 标准 ● 支持 PW Ping/PW Traceroute
	MS-PW		支持
	带宽设置		支持

2.9 以太网处理功能

OptiX RTN 950 提供强大的以太网业务处理功能。

表 2-8 以太网业务处理功能说明

项目	性能
以太网业务类型	E-Line、E-LAN
最大帧长度范围	1518 字节~ 9600 字节
VLAN	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持满足 IEEE 802.1q/p 的 VLAN 标签的添加、删除和交换，并根据 VLAN 转发报文。 ● 支持根据端口 TAG 属性（Tag/Hybrid/Access）处理报文。 ● 支持的 VLAN ID 范围：1 ~ 4094。
MAC 地址	<ul style="list-style-type: none"> ● E-LAN 业务支持 MAC 地址自学习能力，支持 SVL/IVL 两种学习方式。 ● 支撑 MAC 地址过滤功能（即 MAC 地址黑名单功能）。 ● 支持设置静态 MAC 地址转发表项。 ● MAC 地址表容量为 16K(包含静态表项)。 ● MAC 地址老化时间可配置。
生成树	支持仅采用 CIST（Common and Internal Spanning Tree）的 MSTP 协议。协议功能与 RSTP 等效。
链路聚合	支持 FE/GE 端口和微波端口的 LAG 保护。支持手工聚合和静态聚合两种聚合类型、负荷分担和非负荷分担两种分担类型，负载分担算法基于 MAC 地址、IP 地址，或 MPLS 标签的 HASH 实现。
ERPS	支持符合 G.8032 标准的以太网业务环网保护。
LPT	支持在传输网络或本地端口故障时，关闭和用户设备相连的远端以太网端口。
QoS	支持，具体细节参见 2.10 QoS 。
流量控制功能	支持符合 IEEE 802.3x 标准的流量控制功能。
以太网 OAM	支持符合 IEEE 802.1ag 和 IEEE 802.3ah 标准的以太网 OAM 功能。
以太网性能监测	支持符合 IETF RFC2819 建议的 RMON 性能监测。
同步以太网	支持符合 G.8261 和 G.8262 标准的同步以太网。
EoPDH 功能	支持。通过 EFP8 单板提供 EoPDH 功能。

 说明

- E-Line 业务是指以太网专线业务，OptiX RTN 950 支持基于端口、基于端口+VLAN 和端口+QinQ 的专线业务，支持的 E-Line 业务的最大个数为 1024。E-Line 业务支持承载在 PW 上。
- E-LAN 业务是指以太网专网业务，OptiX RTN 950 支持基于 802.1d 网桥、802.1q 网桥和 802.1ad 网桥的专网业务，网桥支持的逻辑端口的最大个数为 1024。

2.10 QoS

OptiX RTN 950 具有完善的 QoS 能力，实现了标准的 BE、AF1、AF2、AF3、AF4、EF、CS6、CS7 八组 PHB，使网络运营商可为用户提供具有不同服务质量等级的服务保障，实现同时承载数据、语音和视频业务的综合网络。

表 2-9 QoS 特性说明

项目	性能
DiffServ	<ul style="list-style-type: none"> ● 对以太网业务，支持根据 C-VLAN 优先级、S-VLAN 优先级、IP 报文的 DSCP 值或 MPLS 报文的 EXP 值映射到 PHB 服务等级。 ● 对 ATM 业务，支持 ATM 业务类型（CBR、UBR、UBR+、rtVBR 和 nrtVBR）与 PHB 服务等级间的灵活映射。 ● 对 CES 业务，每条 CES 业务对应的 PHB 服务等级可设置，默认为 EF。
复杂流分类	支持根据 PORT、CVLAN ID、SVLAN ID 以及 CVLAN/SVLAN 报文的 802.1p 优先级和 DSCP 进行流分类。
流量监管	支持基于流的流量监管。支持设置 PIR 和 CIR，步进为 64kbit/s。
队列调度	<ul style="list-style-type: none"> ● 每个以太网端口和一体化 IP 微波端口支持八级优先级队列调度。 ● 可以对每个以太网端口和一体化 IP 微波端口灵活设置队列调度方式，队列调度方式有 SP、SP+WRR 和 WRR。
流量整形	支持对指定的 PORT、优先级队列或业务流进行 shaping，PIR 和 CIR 的设置步进为 64kbit/s。
缓冲容量	12Mbit

2.11 时钟特性

OptiX RTN 950 时钟特性满足移动通信网络的时钟传送需求，并提供完善的时钟保护机制。

OptiX RTN 950 支持的时钟特性如表 2-10 所示。

表 2-10 时钟特性

项目	性能
设备时钟	符合 ITU-T G.813 标准，支持跟踪、保持和自由振荡三种工作方式。
时钟源	支持的时钟源包括： <ul style="list-style-type: none"> ● SDH 线路时钟 ● PDH 支路时钟 ● 微波链路时钟 ● 同步以太网时钟 ● 2048Kbit/s 或 2048KHz 外时钟
SSM 协议/扩展 SSM 协议	支持。SSM 信息可通过以下方式传送： <ul style="list-style-type: none"> ● SDH 线路 ● SDH 微波链路 ● 一体化 IP 微波链路 ● 同步以太网 ● 外时钟接口（外时钟接口不支持扩展 SSM 协议）
支路时钟	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持 Native E1 和 CES E1 的再定时功能 ● 支持 E1 时钟透传 ● 支持 CES ACR 时钟
外时钟输出	支持。（120Ω G.703 接口，2Mbit/s 或 2MHz 模式）

2.12 保护能力

OptiX RTN 950 提供完善的保护方案。

表 2-11 保护方案

保护对象		保护方式
设备级保护	输入电源	1+1 热备份
	内部电源模块	1+1 热备份
	主控交换时钟板	1+1 热备份
微波链路		1+1 HSB/SD/FD 保护
		N+1 保护
网络级保护	MPLS	MPLS tunnel 1:1 保护
	PW	PW 1:1 保护
	Ethernet	LAG 保护（包括 FE/GE 端口和微波链路）

保护对象		保护方式
		ERPS 保护（包括 FE/GE 端口和微波链路）
		MSTP 保护（包括 FE/GE 端口和微波链路）
	ATM over E1	IMA 保护
	TDM 业务	SNCP（微波链路和 SDH 线路）
	STM-1	1+1 或 1:N 线性复用段保护

2.13 网络管理

OptiX RTN 950 支持多种网络管理方式，并提供完善的网络管理信息互通方案。

网络管理方式

OptiX RTN 950 支持：

- 使用 iManager Web LCT 对本地网元或远端网元进行单站管理。
- 使用 iManager U2000 对传输网络中的所有 OptiX RTN 网元和华为光传输产品进行网元集中管理和传送网络的统一管理。
- 通过 SNMP 代理查询告警和性能事件。

管理信息互通方案

OptiX RTN 950 支持带内 DCN 和带外 DCN。

表 2-12 DCN 网管信息互通方案

项目			规格
DCN 通道	DCC 字节	PDH 微波	自定义的 1 个或 3 个 DCC 字节
		一体化 IP 微波	自定义的 3 个 DCC 字节
		SDH 微波	D1 ~ D3、D4 ~ D12 字节或 D1 ~ D12 字节
		SDH 光线路	D1 ~ D3、D4 ~ D12 字节或 D1 ~ D12 字节
	网管接口		支持一路网管以太网接口和一路网管以太网级联接口
	外时钟接口		支持通过外时钟接口透传 DCC 字节
	带内 DCN	微波链路	通过 VLAN 标识带内 DCN 通道，带宽可设置

项目		规格
	FE/GE 接口	通过 VLAN 标识带内 DCN 通道，带宽可设置
网络管理协议	HWECC 协议	支持
	IP 协议	支持
	OSI 协议	支持
	L2 DCN	支持

2.14 易安装

OptiX RTN 950 可以支持多种安装方式，安装灵活便捷。

IDU 可以安装在：

- ETSI 300mm 深机柜中
- ETSI 600mm 深机柜中
- 19 英寸 450mm 深机柜中
- 19 英寸 600mm 深机柜中
- 开放式机架中
- 在室外机柜中
- 墙壁上
- 桌面上

ODU 支持直扣式安装和分离式安装两种方式。

2.15 易维护

OptiX RTN 950 支持丰富的维护特性，能够有效降低设备的维护成本。

管理与监控

- 支持通过 iManager U2000 对微波传送网络和光传送网络进行网络层面的统一管理。
- 提供丰富的告警和性能事件。
- 支持 RMON 性能事件。
- 支持对微波发射功率、RSSI、性噪比等重要无线传输性能指标的监控和图形化显示。
- 支持对端口流量、带宽利用率等以太网性能指标的监控和图形化显示。

硬件维护

- IDU 各单板均有运行、告警状态指示灯。
- IDU 所有指示灯和线缆接口全部在前面板上。

- 主控交换时钟板、中频板、业务单板和风扇板均支持热插拔。

故障诊断与测试

- 支持符合 IEEE 802.1ag 和 IEEE 802.3ah 标准的以太网 OAM 功能。
- 支持 MPLS OAM 功能和 LSP Ping/Traceroute 功能。
- 支持 PW OAM 功能和 PW Ping/Traceroute 功能。
- 支持业务端口、中频端口的多种类型的环回功能。
- 内置测试系统，可以在没有专用测试工具的情况下进行中频端口 PRBS 测试。

数据备份

- 支持通过 U2000 远程定时备份和恢复网元数据库。
- 存储数据配置文件和软件的 CF 卡支持现场更换，可以通过更换 CF 卡的方式加载数据或升级软件。
- 主控交换时钟板的 FLASH memory 中存储两套软件和数据，方便平滑升级。

软件升级

- 支持通过 U2000 远程加载网元的软件和数据，提供完善的网元升级方案，可以对整个网络进行快速升级。
- 支持 NSF 功能，在主机软件软复位时，SDH/PDH 业务以及以太网专线业务不中断。
- 支持热补丁功能，可以在不中断业务的情况下，升级运行中的设备软件。
- 支持软件版本回退功能，可以在软件升级失败时，恢复系统原先的软件版本，从而恢复系统原来的所有业务。

2.16 节能

OptiX RTN 950 采用了多种节能技术以降低设备的能耗。

- 单板设计方案采用简洁化设计。
- 选用低功耗的 ASIC 替代普通芯片。
- 选用高效率的电源模块。
- 支持风扇智能调速功能，通过调节风扇转速，保证系统散热的同时可有效节约电能、降低噪声。
- 支持关闭未使用的 FE/GE 端口和 SFP 光模块。

2.17 环境保护

OptiX RTN 950 按照环保要求进行设计，产品符合 RoHS 标准。

- 在包装设计方面，OptiX RTN 950 在包装设计上提供了必要的包装，且设备与附件的包装后体积不超过包装前体积的 3 倍。
- 产品设计时就考虑到了拆卸方便的要求，所有有害物质都易于分解。
- 所有大于 25g 的单个机械塑料部件都按 ISO 11469 和 ISO 1043-1 至 4 标识。设备的所有部件及其包装都按标准标识以便于循环利用。

- 插头、连接头都易于找到，且可用普通、简单的工具进行操作。
- 设备的粘贴标签等粘贴物易于去除。一些标识性信息如丝印是刻印在面板或机盒上的。

3 产品结构

关于本章

这一部分介绍产品的系统结构、硬件结构和软件结构，并简要描述了业务信号的处理流程。

3.1 系统结构

根据设备使用的主控交叉时钟板的类型不同，OptiX RTN 950 分为 TDM 单平面和 TDM/ Packet 双平面两种不同的系统结构。

3.2 硬件结构

OptiX RTN 950 采用分体式设计，系统由 IDU 950 和 ODU 组成。IDU 950 与每个 ODU 之间通过一根中频电缆相连。中频电缆传输中频业务信号和 ODU O&M 信号，并为 ODU 提供-48V 直流电源。

3.3 软件结构

OptiX RTN 950 软件分为 NMS 软件、IDU 软件和 ODU 软件三部分。

3.4 业务信号处理流程

SDH/PDH 微波、Hybrid 微波和 Packet 微波的业务信号处理流程是不同的。

3.1 系统结构

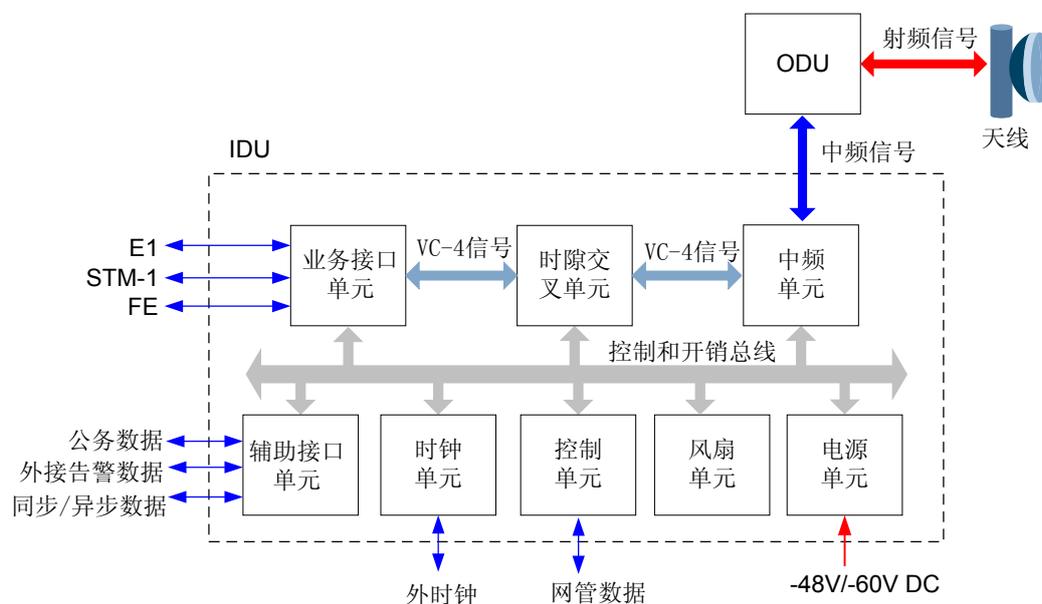
根据设备使用的主控交叉时钟板的类型不同，OptiX RTN 950 分为 TDM 单平面和 TDM/ Packet 双平面两种不同的系统结构。

3.1.1 TDM 单平面结构

OptiX RTN 950 采用 CST 时，系统结构为 TDM 单平面结构。

TDM 单平面结构的 OptiX RTN 950 设备按照功能单元划分，可以分为业务接口单元、时隙交叉单元、中频单元、控制单元、时钟单元、辅助接口单元、风扇单元、电源单元和 ODU。

图 3-1 系统框图（TDM 单平面）



说明

通过 EoPDH 功能，可以将以太网业务承载在 SDH/PDH 微波上传送。

表 3-1 功能单元（TDM 单平面结构）

功能单元	功能说明
业务接口单元	<ul style="list-style-type: none"> ● 接入 E1 信号 ● 接入 STM-1 信号 ● 接入以太网信号，并通过 EoPDH 功能将以太网业务封装到 E1 信号中。
时隙交叉单元	提供交叉连接功能，完成 TDM 业务的调度

功能单元	功能说明
中频单元	<ul style="list-style-type: none"> ● 业务信号与微波帧信号之间的映射/解映射 ● 微波帧信号与中频模拟信号之间的变换 ● 提供 IDU 与 ODU 之间的 O&M 通道 ● FEC 功能
控制单元	<ul style="list-style-type: none"> ● 系统的通信和控制 ● 系统的配置和管理 ● 告警收集和性能监控 ● 开销处理
时钟单元	<ul style="list-style-type: none"> ● 跟踪时钟源信号，提供系统所需的各种时钟信号 ● 提供外时钟输出/输入接口
辅助接口单元	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供公务电话接口 ● 提供同步/异步数据口 ● 提供外接告警输入/输出接口
电源单元	<ul style="list-style-type: none"> ● 接入 - 48V/ - 60V 直流电源 ● 为 IDU 提供直流电源 ● 为 ODU 提供 - 48V 直流电源
风扇单元	为 IDU 提供风冷散热

3.1.2 TDM/Packet 双平面结构

OptiX RTN 950 采用 CSH 时，系统结构为 TDM/Packet 双平面结构。

TDM/Packet 双平面结构的 OptiX RTN 950 按照功能单元划分，可以分为业务接口单元、时隙交叉单元、分组交换单元、中频单元、控制单元、时钟单元、辅助接口单元、风扇单元、电源单元和 ODU。

图 3-2 系统框图（TDM/Packet 双平面结构）

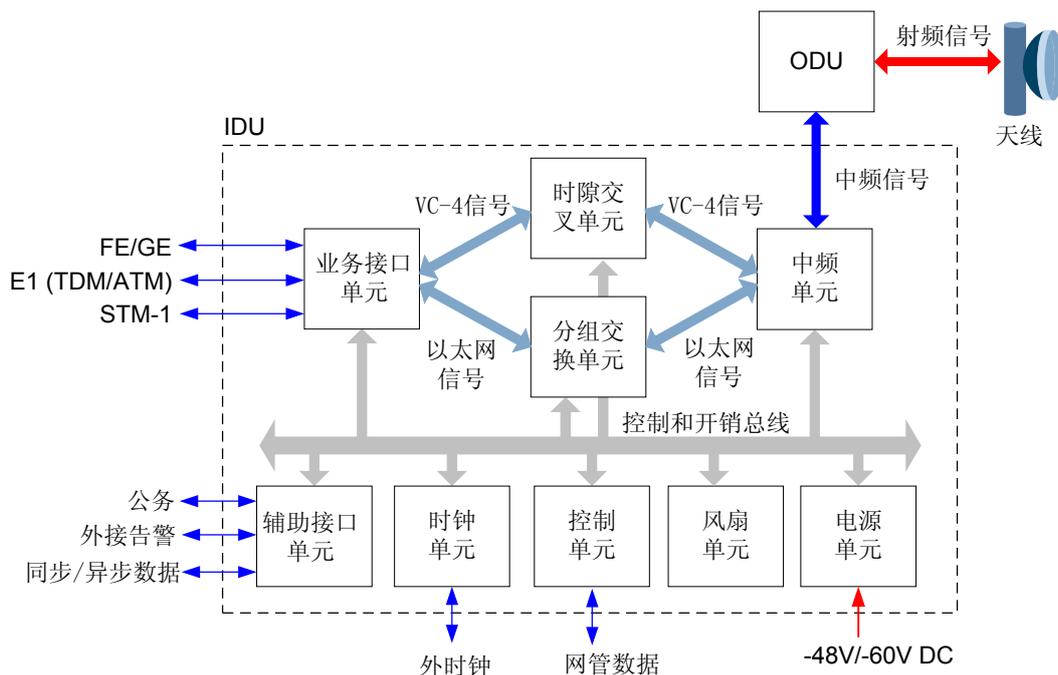


表 3-2 功能单元（TDM/Packet 双平面结构）

功能单元	功能说明
业务接口单元	<ul style="list-style-type: none"> ● 接入 TDM E1 信号 ● 接入 ATM/IMA E1 信号 ● 接入 STM-1 信号 ● 接入以太网信号 ● 通过 EoPDH 功能将以太网业务封装到 E1 信号中。 ● 基于 PWE3 的 E1/ATM/Ethernet 业务仿真
时隙交叉单元	提供交叉连接功能，完成 TDM 业务的调度
分组交换单元	<ul style="list-style-type: none"> ● 以太网业务的处理和报文转发 ● MPLS 标签处理和报文转发 ● PW 标签处理和报文转发
中频单元	<ul style="list-style-type: none"> ● 业务信号与微波帧信号之间的映射/解映射 ● 微波帧信号与中频模拟信号之间的变换 ● 提供 IDU 与 ODU 之间的 O&M 通道 ● FEC 功能

功能单元	功能说明
控制单元	<ul style="list-style-type: none"> ● 系统的通信和控制 ● 系统的配置和管理 ● 告警收集和性能监控 ● 开销处理
时钟单元	<ul style="list-style-type: none"> ● 跟踪时钟源信号，提供系统所需的各种时钟信号 ● 提供外时钟输出/输入接口
辅助接口单元	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供公务电话接口 ● 提供同步/异步数据口 ● 提供外接告警输入/输出接口
电源单元	<ul style="list-style-type: none"> ● 接入 - 48V/ - 60V 直流电源 ● 为 IDU 提供直流电源 ● 为 ODU 提供 - 48V 直流电源
风扇单元	为 IDU 提供风冷散热

3.2 硬件结构

OptiX RTN 950 采用分体式设计，系统由 IDU 950 和 ODU 组成。IDU 950 与每个 ODU 之间通过一根中频电缆相连。中频电缆传输中频业务信号和 ODU O&M 信号，并为 ODU 提供-48V 直流电源。

3.2.1 IDU

IDU 950 是 OptiX RTN 950 的室内单元。

IDU 950 采用插卡式设计，可以通过配置不同类型的单板，实现不同的功能。所有业务单板均支持热插拔。

图 3-3 IDU 槽位分配

Slot 10 (PIU)	Slot 11 (FAN)	Slot 7 (CST/CSH)	Slot 8 (CST/CSH)
Slot 9 (PIU)		Slot 5 (EXT)	Slot 6 (EXT)
		Slot 3 (EXT)	Slot 4 (EXT)
		Slot 1 (EXT)	Slot 2 (EXT)

 说明

EXT 代表扩展槽位，扩展槽位可以配置各种中频板和接口板。

表 3-3 IDU 单板列表

单板名称	单板全称	可插槽位	说明
CST	TDM 主控 交换时钟板	Slot 7/8	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供 32×32 个 VC-4 等效的 VC-12/VC-3/VC-4 的全时分交叉功能 ● 提供系统控制和通信功能 ● 提供时钟处理功能，支持一路外时钟的输入/输出功能 ● 提供 1 路网管以太网接口、1 路网管串口和 1 路网元级联接口。 ● 提供一路室外监控接口。
CSH	Hybrid 主控 交换时钟板	Slot 7/8	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供 32×32 个 VC-4 等效的 VC-12/VC-3/VC-4 的全时分交叉功能 ● 提供 10Gbit/s 的分组交换能力 ● 提供系统控制和通信功能 ● 提供时钟处理功能，支持一路外时钟的输入/输出功能 ● 提供 1 路网管以太网接口、1 路网管串口和 1 路网元级联接口。 ● 提供一路室外监控接口。
ISU2	通用中频板	slot 1 ~ 6	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供 1 路中频接口 ● 支持一体化 IP 微波和 SDH 微波，可工作在 Native E1+Ethernet、Native STM-1+Ethernet 或 SDH（1 路或 2 路 STM-1）等业务模式 ● 支持 AM 功能 ● 支持以太网帧头部压缩技术
ISX2	通用 XPIC 中频板	slot 1 ~ 6	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供 1 路中频接口 ● 支持一体化 IP 微波和 SDH 微波，可工作在 Native E1+Ethernet、Native STM-1+Ethernet 或 SDH（1 路或 2 路 STM-1）等业务模式 ● 支持 XPIC 功能 ● 支持 AM 功能 ● 支持以太网帧头部压缩技术
IF1	SDH 中频板	slot 1 ~ 6	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供 1 路中频接口 ● 支持基于 TU 的 PDH 微波和基于 STM-1 的 SDH 微波
IFU2	通用中频板	slot 1 ~ 6	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供 1 路中频接口 ● 支持一体化 IP 微波，可工作在 Native E1+Ethernet 业务模式 ● 支持 AM 功能

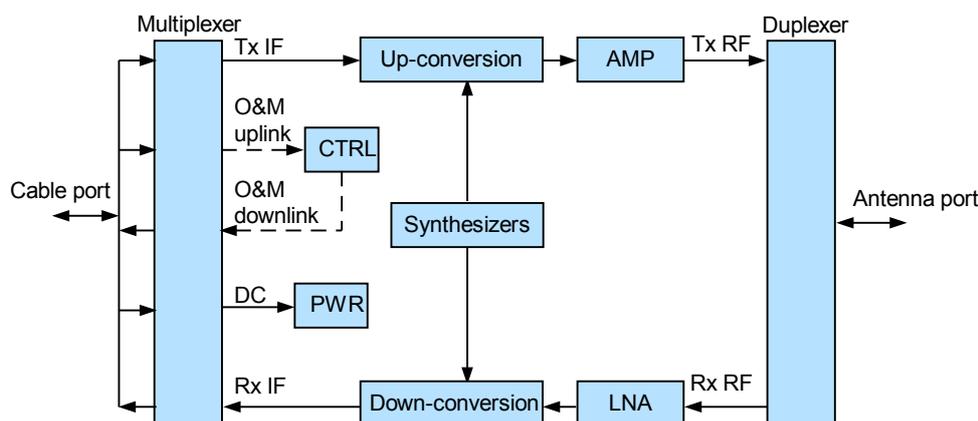
单板名称	单板全称	可插槽位	说明
IFX2	通用 XPIC 中频板	slot 1 ~ 6	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供 1 路中频接口 ● 支持一体化 IP 微波，可工作在 Native E1+Ethernet 业务模式 ● 支持 XPIC 功能 ● 支持 AM 功能
SL1D	2 路 STM-1 接口板	slot 1 ~ 6	采用 SFP 模块，提供 2 路 STM-1 光/电接口
EM6T/ EM6TA	6 路 RJ45 的快速以太网/千兆以太网接口板	slot 1 ~ 6	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供 4 路 FE 电接口 ● 提供 2 路 GE 电接口，GE 电接口兼容 FE 电接口
EM6F/ EM6FA	4 路 RJ45+2 路 SFP 的快速以太网/千兆以太网接口板	slot 1 ~ 6	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供 4 路 FE 电接口 ● 采用 SFP 模块，提供 2 路 GE 光或 GE 电接口，GE 电接口兼容 FE 电接口
EFP8	8 路 RJ45 带交换功能的快速以太网 EoPDH 处理板	slot 1 ~ 6	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供 8 路 FE 电接口 ● 通过一路内部 GE 接口与分组平面实现桥接 ● 提供 EoPDH 处理功能 ● 支持以太网透传业务和二层交换业务
ML1	16 路 Smart E1 支路板	slot 1 ~ 6	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供 16 路 75Ω 或 120Ω Smart E1 接口。 ● 支持 CES E1、ATM/IMA E1 和 Fractional E1
MD1	32 路 Smart E1 支路板	slot 1 ~ 6	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供 32 路 75Ω 或 120Ω Smart E1 接口。 ● 支持 CES E1、ATM/IMA E1 和 Fractional E1
SP3S	16 路 E1 支路板	slot 1 ~ 6	提供 16 路 75Ω 或 120Ω TDM E1 接口
SP3D	32 路 E1 支路板	slot 1 ~ 6	提供 32 路 75Ω 或 120Ω TDM E1 接口
AUX	辅助接口板	slot 1 ~ 6	提供 1 路公务电话接口、1 路异步数据接口、1 路同步数据口和 4 路输入 2 路输出的外接告警接口
PIU	电源板	Slot 9/10	接入 1 路 - 48V/ - 60V DC 电源
FAN	风扇板	Slot 11	为 IDU 提供风冷散热

3.2.2 ODU

ODU 是集成型设备，有多种型号。各种型号 ODU 的结构和工作原理基本相同。

系统框图

图 3-4 ODU 框图



发送方向信号的处理

多路复用单元将中频电缆的输入信号分路成 350MHz 的中频业务发射信号、5.5MHz 的 O&M 上行信号和-48V DC 电源信号。

中频业务发射信号的处理过程如下：

1. 中频业务发射信号再经过上变频、滤波、放大形成射频发射信号，输入到功放单元 AMP。
2. AMP 单元对射频发射信号进行功率放大，信号输出功率可通过 IDU 软件进行控制。
3. 放大后的射频发射信号通过双工隔离单元发送给天线。

O&M 上行信号为 ASK (Amplitude Shift Keying) 调制的 5.5MHz 信号，输入到主控单元 CTRL 后需进行相应的解调。

-48V DC 电源信号输入到电源单元 PWR 中，PWR 单元产生供 ODU 各个模块使用的各种二次电源。

接收方向信号的处理

天线信号通过双工隔离单元分离出射频输入信号。射频信号通过 LNA (Low Noise Amplifier) 单元进行信号放大。射频放大信号通过下变频、滤波和放大后生成 140MHz 的中频业务接收信号，送往多路复用单元。

主控单元 CTRL 将 O&M 下行信号进行 ASK 调制，生成 10MHz 的调制信号后送往多路复用单元。CTRL 单元还会通过 RSSI 检测电路对接收功率进行检测，并提供 RSSI 测试接口。

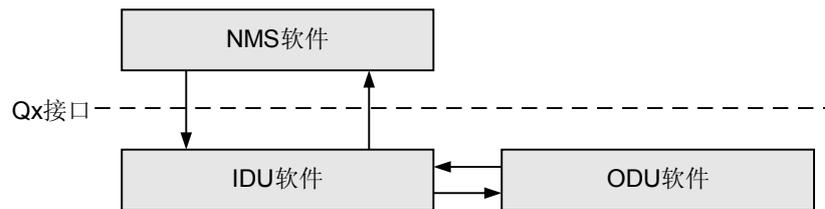
多路复用单元将中频业务接收信号和 O&M 下行信号合路后送往中频电缆传输到 IDU。

3.3 软件结构

OptiX RTN 950 软件分为 NMS 软件、IDU 软件和 ODU 软件三部分。

软件结构如图 3-5 所示，其中 NMS 软件采用 Qx 接口和主机软件通信。Qx 接口是华为 OptiX 系列设备的专用管理协议，Qx 接口的协议栈及消息基于 ITU-T G.773、Q.811 和 Q.812 设计和改进。

图 3-5 软件结构



3.3.1 NMS 软件

华为公司提供一套符合 TMN 要求的传送网络管理解决方案，统一管理全部的 OptiX RTN 产品以及其他 OptiX 传输产品。

详细方案请参见 [5.1 网络管理解决方案](#)。

3.3.2 IDU 软件

IDU 软件分为主机软件和单板软件两部分。

主机软件负责管理、监视和控制整个 IDU 的运行状态，同时作为 NMS 和单板之间的通信服务单元，实现 NMS 对网元的控制和管理。主机软件还负责和 ODU 软件进行通信，以管理和控制 ODU 的运行。

单板软件负责管理和控制除主控交换时钟板外其他 IDU 单板的运行状态。以太网接口板/处理板有独立的单板软件，运行在单板的 CPU 中。其他单板没有独立的单板软件，是以软件模块的形式和主机软件集成在一起，运行在主控交换时钟板的 CPU 中。

3.3.3 ODU 软件

ODU 软件负责管理和控制 ODU 的运行状态。ODU 软件根据 IDU 软件下发的参数控制 ODU 的运行，ODU 的运行情况也将上报给 IDU 软件。

3.4 业务信号处理流程

SDH/PDH 微波、Hybrid 微波和 Packet 微波的业务信号处理流程是不同的。

3.4.1 SDH/PDH 微波

这一部分以采用 IF1 板传送 E1 业务为例，简要描述 SDH/PDH 微波的业务信号处理流程。

图 3-6 业务信号处理流程（SDH/PDH 微波）

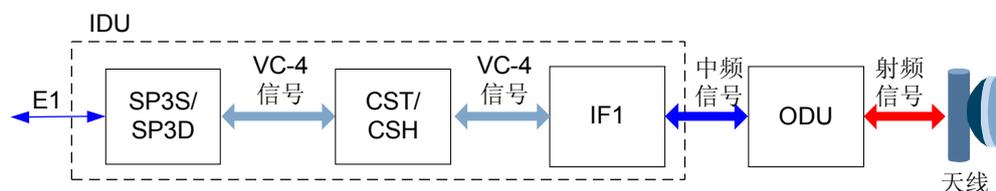


表 3-4 SDH/PDH 微波的业务信号处理流程（发送方向）

序号	部件	信号处理说明
1	SP3S/SP3D	<ul style="list-style-type: none"> ● 接入 E1 信号 ● HDB3 解码 ● 将 E1 业务信号映射进 VC-12 ● VC-12 信号复用进 VC-4 信号 ● VC-4 信号传送到 CST/CSH 的时隙交叉单元
2	CST/CSH	经过时隙交叉单元调度后，将 VC-12 信号调度到传送给 IF1 板的 VC-4 信号中。
3	IF1	<ul style="list-style-type: none"> ● 从 VC-4 信号中解复用出需要传送的 VC-12 信号 ● 将 VC-12 信号映射到基于 TU-12 或 STM-1 的微波帧的净荷区域后，添加微波帧开销和指针，构成完整的微波帧。 ● FEC 编码 ● 数字调制 ● D/A 转换 ● 模拟调制 ● 将形成的模拟中频信号同 ODU O&M 信号进行合路 ● 通过中频电缆，将合路信号和 -48V 电源送到 ODU
4	ODU	<ul style="list-style-type: none"> ● 分离模拟中频信号、ODU O&M 信号和 -48V 电源 ● 通过上变频和放大，将模拟中频信号转换成发射频率的射频信号 ● 通过波导将射频信号传送给天线

表 3-5 SDH/PDH 微波的业务信号处理流程（接收方向）

序号	部件	信号处理说明
1	ODU	<ul style="list-style-type: none"> ● 对射频信号进行隔离、滤波 ● 通过下变频和放大，将射频信号转换成模拟中频信号 ● 将模拟中频信号和 ODU O&M 信号进行合路 ● 通过中频电缆，将合路信号送到中频板
2	IF1	<ul style="list-style-type: none"> ● 分离接收的模拟中频信号和 ODU O&M 信号 ● A/D 转换 ● 数字解调 ● 时域自适应均衡 ● FEC 解码 ● 帧同步和解扰处理 ● 提取微波帧中的开销信号 ● 提取微波帧中的 VC-12 信号，复用进 VC-4 信号 ● VC-4 信号传送到 CST/CSH 的时隙交叉单元
3	CST/CSH	经过时隙交叉单元调度后，将 VC-12 信号调度到传送给 SP3S/SP3D 的 VC-4 信号中。
4	SP3S/SP3D	<ul style="list-style-type: none"> ● 从 VC-4 信号中解复用出 VC-12 信号。 ● 从 VC-12 信号中解映射出 E1 业务信号 ● HDB3 编码 ● 输出 E1 信号

3.4.2 Hybrid 微波

这一部分以采用 IFU2 板传送 E1 业务和 FE 业务为例，简要描述 Hybrid 微波的业务信号处理流程。

图 3-7 业务信号处理流程（Hybrid 微波）

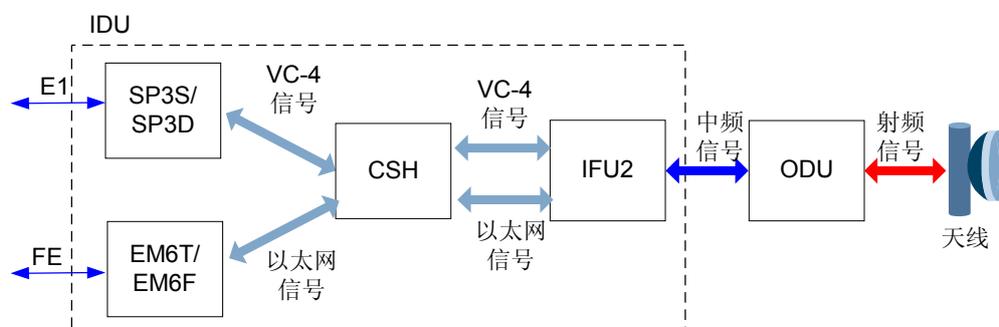


表 3-6 Hybrid 微波的业务信号处理流程（发送方向）

序号	部件	信号处理说明
1	SP3S/SP3D	<ul style="list-style-type: none"> ● 接入 E1 信号 ● HDB3 解码 ● 将 E1 业务信号映射进 VC-12 ● VC-12 信号复用进 VC-4 信号 ● VC-4 信号传送到 CSH 的时隙交叉单元
	EM6T/EM6F	<ul style="list-style-type: none"> ● 接入 FE 信号 ● 解码 ● 帧定界、剥离前导码并处理 CRC 校验码 ● 以太网帧转发到 CSH 的分组交换单元
2	CSH	<ul style="list-style-type: none"> ● 时隙交叉单元根据业务配置，将 VC-12 信号调度到传送给 IFU2 板的 VC-4 信号中。 ● 分组交换单元根据配置和二层协议对以太网帧进行业务处理和转发，对于需要通过微波端口传送的以太网帧，传送到 IFU2
3	IFU2	<ul style="list-style-type: none"> ● 根据当前信道质量选择合适的调制模式 ● 从 VC-4 信号中解复用出需要传送的 VC-12 信号 ● 从 VC-12 信号中解映射出 E1 业务信号 ● 将 E1 业务信号和以太网帧映射到微波帧的净荷区域后，添加微波帧开销，构成完整的微波帧。 ● FEC 编码 ● 数字调制 ● D/A 转换 ● 模拟调制 ● 将形成的模拟中频信号同 ODU O&M 信号进行合路 ● 通过中频电缆，将合路信号和 -48V 电源送到 ODU
4	ODU	<ul style="list-style-type: none"> ● 分离模拟中频信号、ODU O&M 信号和 -48V 电源 ● 通过上变频和放大，将模拟中频信号转换成发射频率的射频信号 ● 通过波导将射频信号传送给天线

表 3-7 Hybrid 微波的业务信号处理流程（接收方向）

序号	部件	信号处理说明
1	ODU	<ul style="list-style-type: none"> ● 对射频信号进行隔离、滤波 ● 通过下变频和放大，将射频信号转换成模拟中频信号 ● 将模拟中频信号和 ODU O&M 信号进行合路 ● 通过中频电缆，将合路信号送到中频板
2	IFU2	<ul style="list-style-type: none"> ● 分离接收的模拟中频信号和 ODU O&M 信号 ● A/D 转换 ● 数字解调 ● 时域自适应均衡 ● FEC 解码 ● 帧同步和解扰处理 ● 提取微波帧中的开销信号 ● 提取微波帧中的 E1 业务信号，映射进 VC-12 ● VC-12 复用进 VC-4 信号，VC-4 信号传送到 CSH 的时隙交叉单元 ● 提取微波帧中的以太网帧，传送给 CSH 的分组交换单元
3	CSH	<ul style="list-style-type: none"> ● 时隙交叉单元根据数据配置，将 VC-12 信号调度到传送给 SP3S/SP3D 的 VC-4 信号中 ● 分组交换单元根据配置和二层协议对以太网帧进行业务处理，并转发到相应的 EM6T/EM6F。
4	SP3S/SP3D	<ul style="list-style-type: none"> ● 从 VC-4 信号中解复用出 VC-12 信号 ● 从 VC-12 信号中解映射出 E1 业务信号 ● HDB3 编码 ● 输出 E1 信号
	EM6T/EM6F	<ul style="list-style-type: none"> ● 帧定界、添加前导码和 CRC 校验码 ● 编码 ● 输出 FE 信号

3.4.3 Packet 微波

这一部分以通过 ISU2 传送 ML1/MD1 接入的 TDM E1、ATM/IMA E1 业务和 EM6T/EM6F 接入的 FE 业务为例，简要描述 Packet 微波的业务信号处理流程。

图 3-8 业务信号处理流程

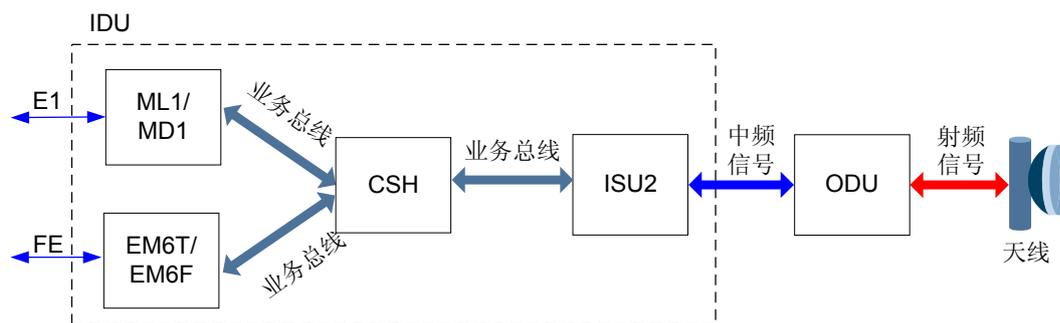


表 3-8 业务信号处理流程（发送方向）

序号	部件	信号处理说明
1	ML1/MD1	<ul style="list-style-type: none"> ● 接入 TDM E1 信号和 ATM/IMA E1 信号 ● 从 TDM E1 信号中提取出业务净荷，并进行 PWE3 封装，形成承载 PW 报文的以太网帧。 ● 从 IMA E1 信号中解复用出 ATM 信元，并进行 PWE3 封装，形成承载 PW 报文的以太网帧。 ● 将以太网帧转发给 CSH 板
1	EM6T/EM6F	<ul style="list-style-type: none"> ● 接入 FE 信号 ● 从 FE 信号中提取出以太网帧，转发给 CSH 板。
2	CSH	<ul style="list-style-type: none"> ● 对 EM6T/EM6F 传送来的以太网帧根据配置和二层协议进行二层处理后，进行 PWE3 封装，形成承载 PW 报文的以太网帧。 ● 根据业务配置和三层协议对承载隔离 PW 报文的以太网帧进行三层处理和转发，将以太网帧传送到 ISU2
3	ISU2	<ul style="list-style-type: none"> ● 根据当前信道质量选择合适的调制模式 ● 接入 CSH 传送来的以太网信号 ● 将以太网业务信号和微波帧开销组成微波帧 ● FEC 编码 ● 数字调制 ● D/A 转换 ● 模拟调制 ● 将形成的模拟中频信号同 ODU O&M 信号进行合路 ● 通过同轴电缆，将合路信号和 -48V 电源送到 ODU
4	ODU	<ul style="list-style-type: none"> ● 分离模拟中频信号、ODU O&M 信号和 -48V 电源 ● 通过上变频和放大，将模拟中频信号转换成发射频率的射频信号 ● 通过波导将射频信号传送给天线

表 3-9 业务信号处理流程（接收方向）

序号	部件	信号处理说明
1	ODU	<ul style="list-style-type: none"> ● 对射频信号进行隔离、滤波 ● 通过下变频和放大，将射频信号转换成模拟中频信号 ● 将模拟中频信号和 ODU O&M 信号进行合路 ● 通过同轴电缆，将合路信号送到中频板
2	ISU2	<ul style="list-style-type: none"> ● 分离接收的模拟中频信号和 ODU O&M 信号 ● A/D 转换 ● 数字解调 ● 时域自适应均衡 ● FEC 解码 ● 帧同步和解扰处理 ● 提取微波帧中的开销信号 ● 提取微波帧中的以太网帧，传送到 CSH
3	CSH	<ul style="list-style-type: none"> ● 根据业务配置和三层协议对承载 PW 报文的以太网帧进行处理和转发 ● 需要转发给 ML1/MD1 板的以太网帧直接转发给 ML1/MD1；需要转发给 EM6T/EM6F 板的以太网帧，先从 PW 报文中提取出以太网帧，再根据配置和二层协议进行二层处理后，才转发给 EM6T/EM6F
4	ML1/MD1	<ul style="list-style-type: none"> ● 从 PW 报文中提取出 ATM 信元和 TDM E1 业务净荷 ● ATM 信元反向复用为 ATM/IMA E1 信号输出 ● TDM E1 业务净荷通过 E1 接口输出
4	EM6T/EM6F	以太网信号通过 FE 接口输出

4 组网和应用

关于本章

OptiX RTN 950 提供完善的微波传送解决方案，支持多种类型的组网方案，以满足客户不同的需求。

4.1 基本组网形式

OptiX RTN 950 的基本组网方式包括链形组网和环形组网。

4.2 特性应用（MPLS 分组业务）

通过 MPLS/PWE3 技术，OptiX RTN 950 可以传输 CES 业务、ATM 业务和以太网业务三种类型的分组业务。

4.3 特性应用（穿越原有网络）

运营商在建立微波网络时，原有的本地回传网络可能不适合回传微波承载的业务类型。此时可应用 OptiX RTN 950 提供的相应特性来实现业务穿越本地回传网络的目的。

4.1 基本组网形式

OptiX RTN 950 的基本组网方式包括链形组网和环形组网。

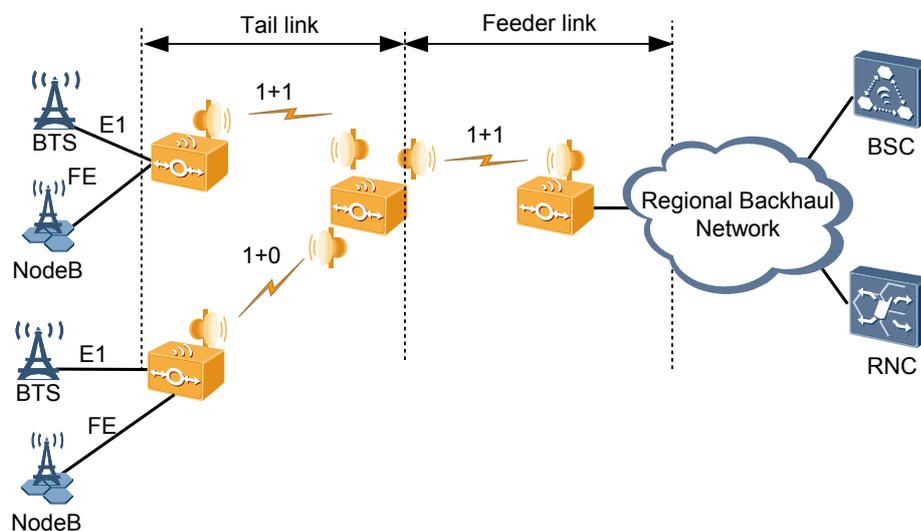
4.1.1 链形组网

OptiX RTN 950 支持链形组网，并且可以扩展为树形或星形组网。

图 4-1 所示的以链形组网为基本组网形态的微波传送解决方案中：

- 可根据接入链路的容量建立相应空口容量的微波链路，普通链路采用 1+0 无保护配置，重要链路采用 1+1 保护配置。
- 可根据汇聚链路的容量建立相应空口容量的微波链路，并采用 1+1 保护配置。
可以通过配置 XPIC 链路的 1+1 保护，在提供保护的同时，可以将同一微波波道的业务容量提高到 2 倍。如果频谱资源丰富，还可以通过配置微波链路的 N+1 保护，将站点间的业务容量提高到 N 倍。
- 在不需要保护的情况下，可以建立 N+0 的微波链路，将站点间的业务容量提供到 N 倍。
- 可利用 OptiX RTN 950 的多方向微波汇聚能力，实现枢纽站点的多跳微波汇聚传输。

图 4-1 基于链形组网的微波传送解决方案



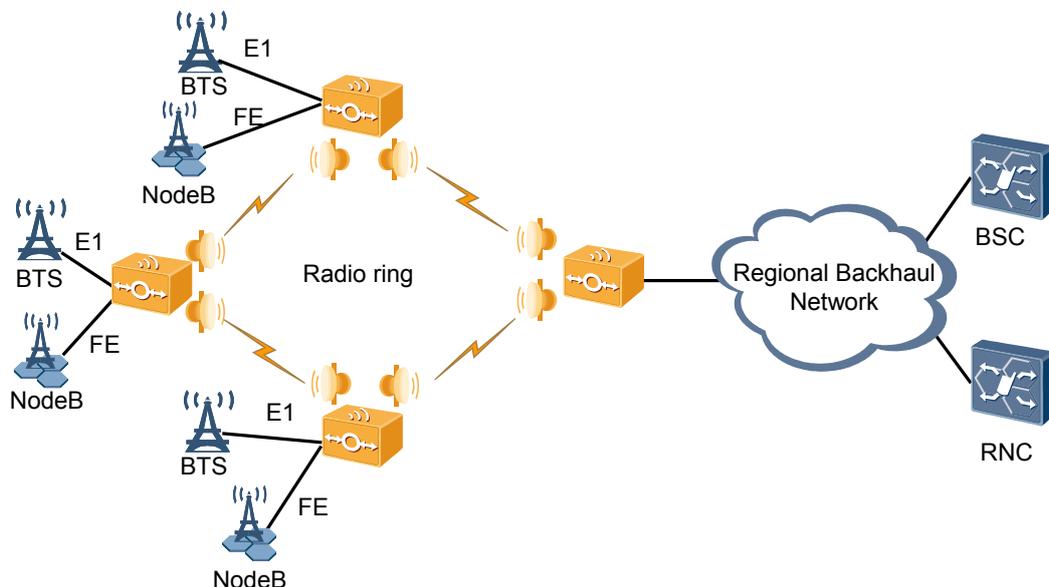
4.1.2 环形组网

OptiX RTN 950 支持环形组网，提供环网保护功能。环形组网也可以和链形组网组合，形成环带链的网络结构。

- TDM 微波环形组网时，可通过 SNCP 对微波环上的 SDH/PDH 业务进行保护。

- Hybrid 微波环形组网时，可通过 SNCP 对微波环上的 SDH/PDH 业务进行保护，通过 ERPS 对微波环上的以太网业务进行保护。
- Packet 微波环形组网时，可以通过 MPLS 1:1 APS 或 PW 1:1 APS 对微波环上的分组业务进行保护。

图 4-2 基于环形组网的微波传送解决方案



4.2 特性应用（MPLS 分组业务）

通过 MPLS/PWE3 技术，OptiX RTN 950 可以传输 CES 业务、ATM 业务和以太网业务三种类型的分组业务。

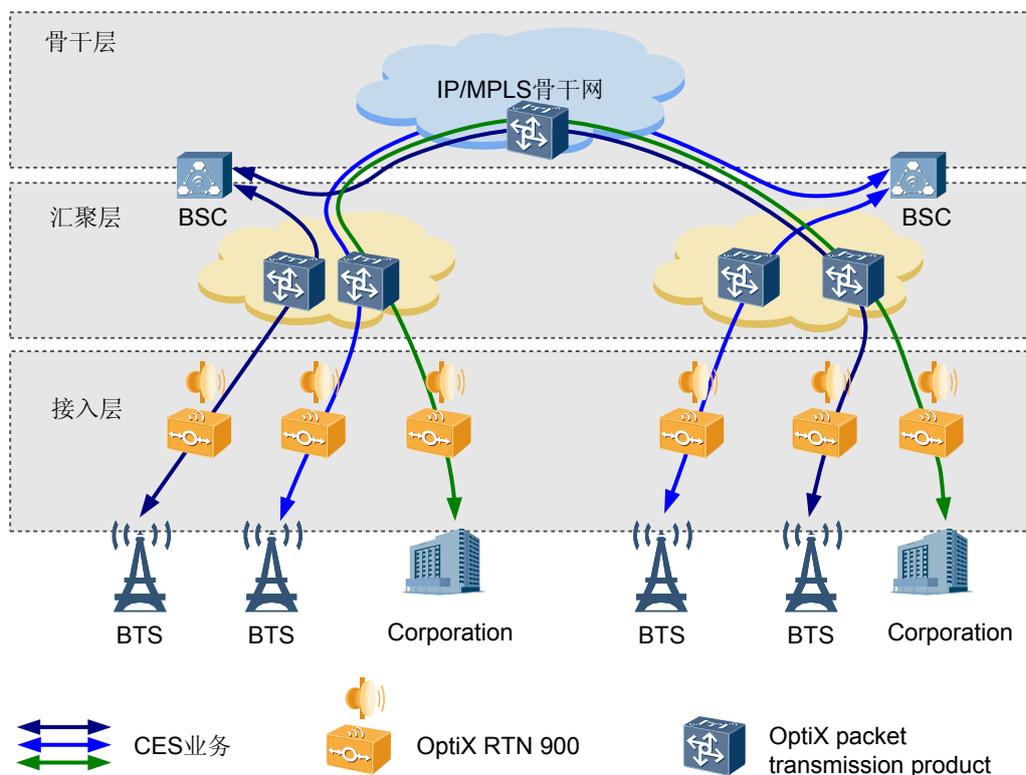
4.2.1 CES 业务

OptiX RTN 950 支持通过 TDM PWE3 技术来实现 CES 业务，可以将 TDM E1 封装到 PW 报文中，并通过 PW 在 PSN 网络中进行传送。

应用示例

CES（Circuit Emulation Service，电路仿真技术）业务主要应用在无线回传业务和企业专线业务中。2G 基站或企业专线通过 TDM 线路接入 OptiX RTN 950，设备再将 TDM 信号封装到数据包中，成为 PW 承载的 CES 业务，通过 MPLS tunnel 在 PSN 中传送到对端，如图 4-3 所示。

图 4-3 CES 业务应用示例



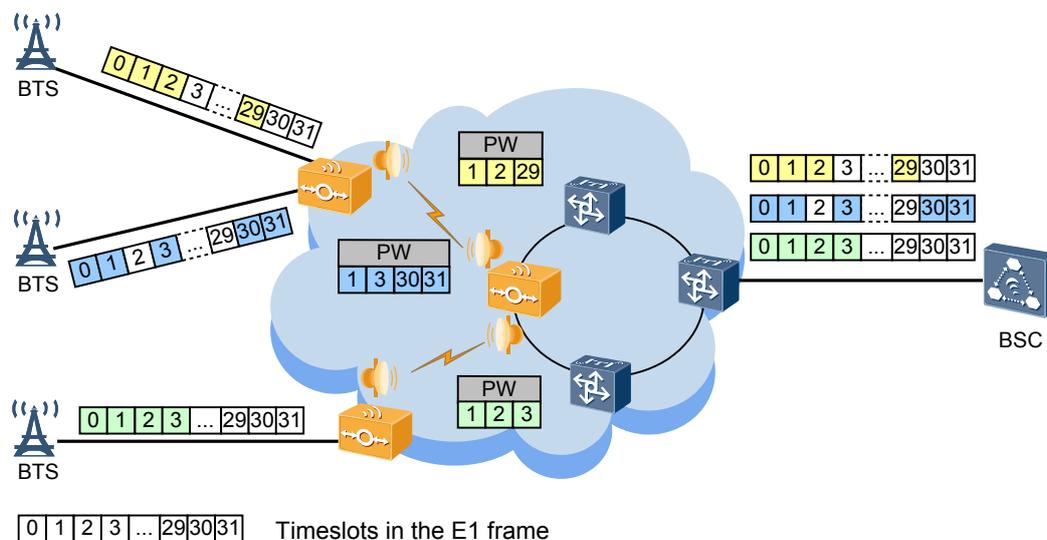
仿真模式

OptiX RTN 950 支持结构化仿真模式和非结构化仿真模式的 CES 业务。

- 结构化仿真模式即 CESoPSN。CESoPSN 模式可以感知 TDM 电路中的帧结构、定帧方式、时隙信息。
- 非结构化仿真模式即 SAToP。SAToP 模式不感知 TDM 信号的帧结构，而将 TDM 信号作为连续的比特流进行仿真和透明传输。

在结构化仿真模式下，OptiX RTN 950 提供 TDM E1 信号中的空闲 64Kbit/s 时隙压缩功能，节省传输带宽。如图 4-4 所示。

图 4-4 E1 信号中的空闲 64Kbit/s 时隙压缩

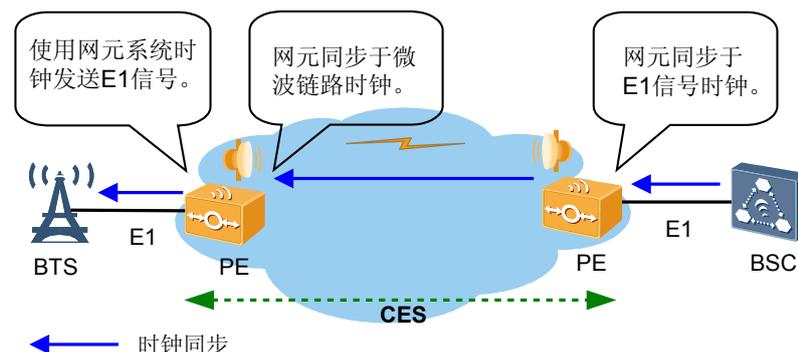


业务时钟

时钟信息是 TDM 业务的重要特性。OptiX RTN 950 支持 CES 业务的重定时时钟和 CES ACR 时钟。

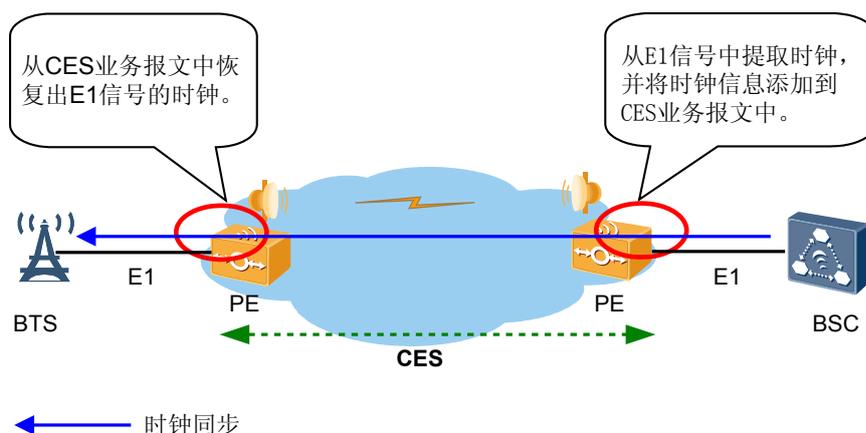
重定时同步方式中，网络中的 PE 设备系统时钟全网同步。PE 设备的系统时钟作为业务发送时钟（重定时）。BTS 系统时钟同步于 PE 侧发送来的业务时钟，从而实现所有 PE、CE 的同步，进而保证了所有 CE、PE 的 TDM 业务发送时钟都是同步的。如图 4-5 所示。

图 4-5 CES 业务时钟的重定时同步方式



自适应同步方式中，在 Ingress 侧 PE 设备上，从 TDM 接口提取时钟。在 Egress 侧 PE 设备上，根据 CES 业务中的时钟信息恢复被仿真的 TDM 业务时钟，如图 4-6 所示。

图 4-6 CES 业务时钟的自适应同步方式



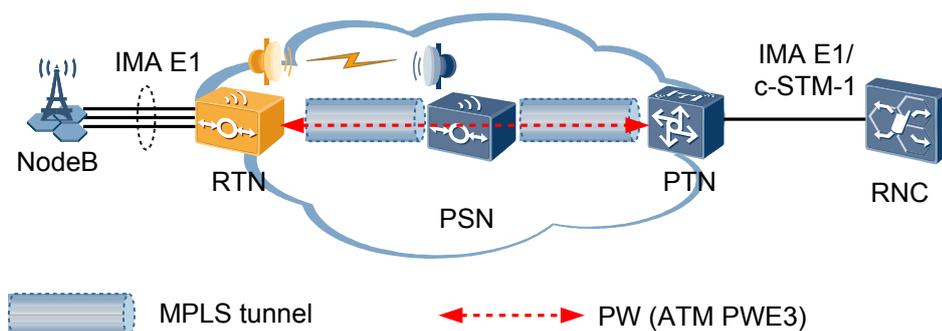
4.2.2 ATM/IMA 业务

OptiX RTN 950 支持 ATM PWE3 业务，支持以 ATM/IMA E1 的方式接入 ATM 业务，提取 ATM 信元并封装到 PW 报文中，承载在 MPLS tunnel 上，在 PSN 网络中进行传送。

应用示例

ATM/IMA 业务主要应用在无线基站业务回传应用中。3G 基站的 ATM 业务通过 IMA E1 接入 OptiX RTN 950，设备将 ATM 信号进行 PWE3 封装，通过 PW 承载在 MPLS tunnel 中，通过 PSN 传送到 RNC 侧，使用 PTN 或 RTN 设备解封装输出，如图 4-7 所示。

图 4-7 ATM/IMA 业务应用示例



UNI 侧的 ATM/IMA 业务

在 UNI 侧，OptiX RTN 950 支持的 ATM/IMA 功能有：

- 支持 IMA E1，可以使用 E1 链路创建 IMA 组。
- 支持 Fractional IMA，可以使用 Fractional E1 链路创建 IMA 组。

NNI 侧的 ATM PWE3 业务

在 NNI 侧，OptiX RTN 950 支持的 ATM PWE3 功能有：

- one-to-one VCC 映射方式，可以将 1 个 VCC 映射到 1 个 PW。
- N-to-one VCC 映射方式，可以将 N ($N \leq 32$) 个 VCC 映射到 1 个 PW。
- one-to-one VPC 映射方式，可以将 1 个 VPC 映射到一个 PW。
- N-to-one VPC 映射方式，可以将 N ($N \leq 32$) 个 VPC 映射到一个 PW。
- 每条 PW 支持最多 31 个 ATM 信元的级联。
- 支持 ATM 透传业务。

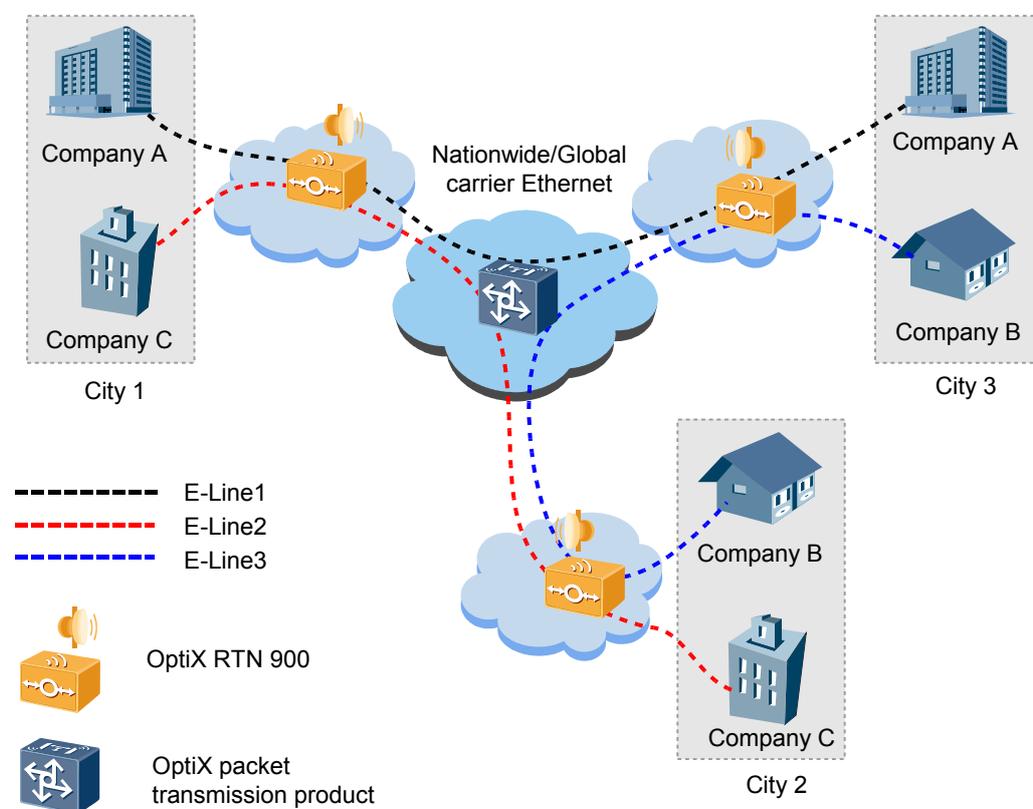
4.2.3 以太网业务

OptiX RTN 950 支持以太网业务的 PWE3 封装，支持 PW 承载的 E-Line 业务。

E-Line 业务用于实现相互隔离的以太网专线。

如图 4-8 所示是一个 OptiX RTN 950 提供的 E-Line 业务的应用示例。A 公司在 City1 和 City3 两地有分部，B 公司在 City2 和 City3 两地有分部，C 公司在 City1 和 City2 两地有分部。A、B、C 公司的异地分部间分别有数据通信的需求。OptiX RTN 950 可以分别为 A、B、C 公司提供专线业务，满足其通信需求，同时保证其业务数据完全隔离。

图 4-8 E-Line 业务示例



4.3 特性应用（穿越原有网络）

运营商在建立微波网络时，原有的本地回传网络可能不适合回传微波承载的业务类型。此时可应用 OptiX RTN 950 提供的相应特性来实现业务穿越本地回传网络的目的。

4.3.1 使用 EoPDH 穿越 TDM 网络

EoPDH 特性提供了使用 E1 信号承载以太网业务的解决方案，便于运营商利用现有 TDM 网络传输以太网业务。

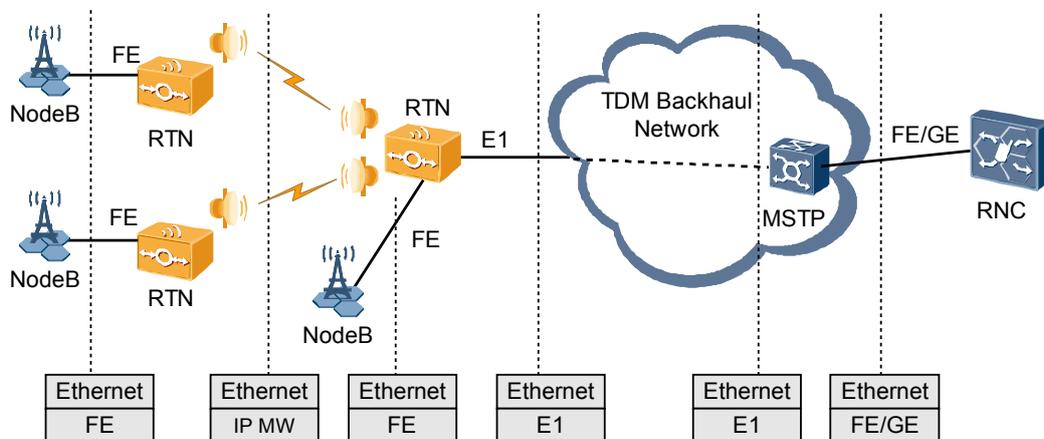
通常情况下，新建的微波接入网络通过一体化 IP 微波链路，以 Native 的方式传送接入的 3G 基地站的以太网业务。但是在汇聚层的本地回传网上，有大量的 TDM 网络，无法直接传送以太网业务。这种情况下，可以在微波业务汇聚点的 OptiX RTN 950，使用 EoPDH 功能传送以太网业务。

EoPDH 特性用于将一体化 IP 微波链路传送的或本地接入的以太网业务封装到 E1 信号中，通过 TDM 网络进行传送。在 TDM 网络的最后一个节点上，使用支持 EoPDH 功能的 MSTP 设备（或 OptiX RTN 设备），将以太网业务解封装后输出。如图 4-9 所示。

说明

使用 EoPDH 功能，封装到 E1 信号中以太网业务也可以通过由 IF1 板提供的 SDH/PDH 微波链路进行传送。这样，不需要更换中频板，原先使用 OptiX RTN 950 构建的 TDM 微波网络也可以升级为支持传送以太网业务的多业务网络。

图 4-9 使用 EoPDH 穿越 TDM 网络



5 网络管理系统

关于本章

这一部分简要介绍网络管理系统的解决方案以及组成该解决方案的各种 NMS 软件。

5.1 网络管理解决方案

针对电信网络的各个功能域和客户群，华为公司提供符合 TMN 要求的传送网络管理解决方案。

5.2 Web LCT

Web LCT 属于本地维护终端。Web LCT 提供网元管理、告警管理、性能管理、配置管理、通信管理、安全管理、HOP 管理等网元层功能。

5.3 U2000

U2000 属于网络级网络管理系统，用户可以通过 U2000 客户端访问 U2000 服务器，对华为公司传送子网进行统一的管理。U2000 不仅可以提供网元级管理功能，而且能够提供网络层管理功能。

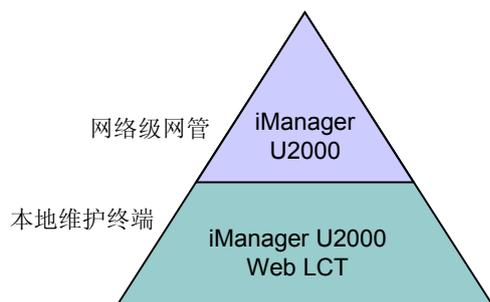
5.1 网络管理解决方案

针对电信网络的各个功能域和客户群，华为公司提供符合 TMN 要求的传送网络管理解决方案。

方案包括:

- **iManager U2000 Web LCT 本地维护终端**
- **iManager U2000 统一网络管理系统**

图 5-1 传送网网络管理解决方案



5.2 Web LCT

Web LCT 属于本地维护终端。Web LCT 提供网元管理、告警管理、性能管理、配置管理、通信管理、安全管理、HOP 管理等网元层功能。

网元管理

- 搜索网元
- 添加/删除网元
- 登录/退出网元
- 网元时间管理

告警管理

- 设置告警监视策略
- 浏览告警
- 删除告警

性能管理

- 设置性能监视策略
- 浏览性能事件
- 复位性能寄存器

配置管理

- 网元基本信息配置
- 微波链路配置
- 保护配置
- 接口配置
- 业务配置
- 时钟配置

通信管理

- 通信参数管理
- DCC 管理
- 带内 DCN 管理
- HWECC 协议管理
- IP 协议管理
- OSI 协议配置

安全管理

- 网元用户管理
- 网元用户组管理
- LCT 接入控制
- 在线用户管理
- 网元安全参数
- 网元安全日志
- 网管用户管理
- 网管日志管理

HOP 管理

- 链路两端参数可单页面配置
- 链路两端参数可联动配置

5.3 U2000

U2000 属于网络级网络管理系统，用户可以通过 U2000 客户端访问 U2000 服务器，对华为公司传送子网进行统一的管理。U2000 不仅可以提供网元级管理功能，而且能够提供网络层管理功能。

网元层管理功能

- 网元管理
- 网元级告警管理
- 网元级性能管理
- 网元级配置管理

- 网元级通信管理
- 网元级安全管理

网络层管理功能

- 拓扑管理
- 网络层告警管理
- 网络层性能管理
- 网络层配置管理
- 网络层通信管理
- 网络层安全管理

说明

网络层安全管理功能包括:

- 支持各种权限和日志的管理。
 - 支持 U2000 服务器与 U2000 客户端之间以及 U2000 服务器与网关网元之间的 SSLV3 加密通信。
 - 支持 Radius 安全认证。
- 全网时钟管理

其他功能

- 存量管理
- 日志管理
- 数据库管理
- 网元软件管理
- 报表功能
- 提供 SNMP、CORBA 和 XML 北向接口

6 技术指标

关于本章

这一部分介绍 OptiX RTN 950 的各项技术指标。

6.1 射频指标

射频指标介绍和微波相关的各种技术指标。

6.2 设备可靠性预计指标

设备可靠性指标包括部件可靠性指标和链路可靠性指标。设备的可靠性主要通过 MTBF (Mean Time Between Failures) 体现。可靠性预计指标符合 BELLCORE TR-332 标准。

6.3 接口性能

接口性能介绍业务和辅助接口的技术指标。

6.4 时钟定时和同步性能

时钟定时和同步性能符合 ITU-T 的相关标准。

6.5 整机性能

整机性能包括产品尺寸、重量、功耗、电源、电磁兼容性、防雷、安全和环境等各方面的性能。

6.1 射频指标

射频指标介绍和微波相关的各种技术指标。

6.1.1 微波工作模式

这一部分详细列举 OptiX RTN 950 支持的微波工作模式。

 说明

OptiX RTN 950 支持的波道间隔符合 ETSI 标准。在 ETSI 标准中，大部分频段使用 3.5/7/14/28/40/56MHz 的波道间隔规划，但是 18GHz 频段使用 3.5/7/13.75/27.5/40/55MHz 的波道间隔规划。

SDH/PDH 微波工作模式

表 6-1 SDH/PDH 微波工作模式（IF1 板）

业务容量	调制模式	波道间隔 (MHz)
4×E1	QPSK	7
4×E1	16QAM	3.5
8×E1	QPSK	14 (13.75)
8×E1	16QAM	7
16×E1	QPSK	28 (27.5)
16×E1	16QAM	14 (13.75)
22×E1	32QAM	14 (13.75)
26×E1	64QAM	14 (13.75)
35×E1	16QAM	28 (27.5)
44×E1	32QAM	28 (27.5)
53×E1	64QAM	28 (27.5)
STM-1	128QAM	28 (27.5)

表 6-2 SDH 微波工作模式（ISU2 板）

业务容量	调制模式	波道间隔 (MHz)
STM-1	128QAM	28 (27.5)
2×STM-1	128QAM	56 (55)

表 6-3 SDH 微波工作模式（ISX2 板）

业务容量	调制模式	波道间隔（MHz）
STM-1	128QAM	28（27.5）
2×STM-1	128QAM	56（55）
说明 当 ISX2 板设置为 SDH 业务模式时，无论是使能还是禁止 XPIC 功能，支持的微波工作模式是相同的。		

一体化 IP 微波工作模式

表 6-4 一体化 IP 微波工作模式（IFU2 板）

波道间隔（MHz）	调制模式	Hybrid 微波最大 E1 数量	Native 以太网吞吐量（Mbit/s）
7	QPSK	5	9 ~ 12
7	16QAM	10	20 ~ 24
7	32QAM	12	24 ~ 29
7	64QAM	15	31 ~ 37
7	128QAM	18	37 ~ 44
7	256QAM	21	43 ~ 51
14（13.75）	QPSK	10	20 ~ 23
14（13.75）	16QAM	20	41 ~ 48
14（13.75）	32QAM	24	50 ~ 59
14（13.75）	64QAM	31	65 ~ 76
14（13.75）	128QAM	37	77 ~ 90
14（13.75）	256QAM	43	90 ~ 104
28（27.5）	QPSK	20	41 ~ 48
28（27.5）	16QAM	40	82 ~ 97
28（27.5）	32QAM	52	108 ~ 125
28（27.5）	64QAM	64	130 ~ 150
28（27.5）	128QAM	75	160 ~ 180
28（27.5）	256QAM	75	180 ~ 210
56（55）	QPSK	40	82 ~ 97

波道间隔 (MHz)	调制模式	Hybrid 微波最大 E1 数量	Native 以太网吞吐量 (Mbit/s)
56 (55)	16QAM	75	165 ~ 190
56 (55)	32QAM	75	208 ~ 240
56 (55)	64QAM	75	260 ~ 310
56 (55)	128QAM	75	310 ~ 360
56 (55)	256QAM	75	360 ~ 420

表 6-5 一体化 IP 微波工作模式 (IFX2 板)

波道间隔 (MHz)	调制模式	Hybrid 微波最大 E1 数量	Native 以太网吞吐量 (Mbit/s)
7	QPSK	4	9 ~ 11
7	16QAM	9	19 ~ 23
7	32QAM	11	24 ~ 29
7	64QAM ^a	14	31 ~ 36
14 (13.75)	QPSK	9	20 ~ 23
14 (13.75)	16QAM	19	40 ~ 47
14 (13.75)	32QAM	24	50 ~ 59
14 (13.75)	64QAM	30	63 ~ 73
14 (13.75)	128QAM ^a	36	75 ~ 88
28 (27.5)	QPSK	19	41 ~ 48
28 (27.5)	16QAM	40	84 ~ 97
28 (27.5)	32QAM	49	103 ~ 120
28 (27.5)	64QAM	63	130 ~ 150
28 (27.5)	128QAM	75	160 ~ 180
28 (27.5)	256QAM	75	180 ~ 210
56 (55)	QPSK	39	83 ~ 97
56 (55)	16QAM	75	165 ~ 190
56 (55)	32QAM	75	210 ~ 245
56 (55)	64QAM	75	260 ~ 305
56 (55)	128QAM	75	310 ~ 360

波道间隔 (MHz)	调制模式	Hybrid 微波最大 E1 数量	Native 以太网吞吐量 (Mbit/s)
56 (55)	256QAM	75	360 ~ 410
说明 无论是使能或禁止 XPIC 功能, IFX2 板支持的微波工作模式是相同的。 a: IFX2 使能 XPIC 时, 7MHz/64QAM 模式和 14MHz/128QAM 模式不支持与 26GHz ~ 38GHz 的 ODU 配套使用。			

 说明

对 IFU2/IFX2 支持的一体化 IP 微波工作模式:

- 表格中的吞吐量指标是基于 untagged 以太网帧, 帧长度为 64Bytes ~ 1518Bytes。
- E1 业务需要占用空口容量中的相应带宽, 剩余带宽才可以给以太网业务使用。

表 6-6 一体化 IP 微波工作模式 (ISU2 板, Native E1 + Ethernet 业务模式)

波道间隔 (MHz)	调制模式	Hybrid 微波最大 E1 数量	Native 以太网吞吐量 (Mbit/s)			
			不启用帧头压缩	启用 L2 帧头压缩	启用 L2+L3 帧头压缩 (IPv4)	启用 L2+L3 帧头压缩 (IPv6)
7	QPSK	5	10 ~ 13	10 ~ 15	10 ~ 22	10 ~ 33
7	16QAM	10	20 ~ 26	20 ~ 30	20 ~ 44	20 ~ 66
7	32QAM	12	25 ~ 32	25 ~ 36	25 ~ 54	25 ~ 80
7	64QAM	15	31 ~ 40	31 ~ 47	31 ~ 67	31 ~ 100
7	128QAM	18	37 ~ 47	37 ~ 56	37 ~ 80	37 ~ 119
7	256QAM	20	41 ~ 53	41 ~ 62	41 ~ 90	42 ~ 134
14 (13.75)	QPSK	10	20 ~ 26	20 ~ 31	20 ~ 44	20 ~ 66
14 (13.75)	16QAM	20	41 ~ 52	41 ~ 61	41 ~ 89	41 ~ 132
14 (13.75)	32QAM	24	51 ~ 65	51 ~ 77	51 ~ 110	51 ~ 164
14 (13.75)	64QAM	31	65 ~ 83	65 ~ 96	65 ~ 140	65 ~ 209
14 (13.75)	128QAM	37	76 ~ 97	76 ~ 113	76 ~ 165	76 ~ 245
14 (13.75)	256QAM	42	87 ~ 111	87 ~ 131	87 ~ 189	88 ~ 281
28 (27.5)	QPSK	20	41 ~ 52	41 ~ 62	41 ~ 89	41 ~ 132
28 (27.5)	16QAM	40	82 ~ 105	82 ~ 124	82 ~ 178	83 ~ 265
28 (27.5)	32QAM	52	107 ~ 136	107 ~ 161	107 ~ 230	107 ~ 343
28 (27.5)	64QAM	64	131 ~ 168	131 ~ 198	131 ~ 283	132 ~ 424

波道间隔 (MHz)	调制模式	Hybrid 微波最大 E1 数量	Native 以太网吞吐量 (Mbit/s)			
			不启用帧头压缩	启用 L2 帧头压缩	启用 L2+L3 帧头压缩 (IPv4)	启用 L2+L3 帧头压缩 (IPv6)
28 (27.5)	128QAM	75	155 ~ 198	155 ~ 233	155 ~ 333	156 ~ 495
28 (27.5)	256QAM	75	181 ~ 230	181 ~ 272	181 ~ 388	182 ~ 577
40	QPSK	27	56 ~ 72	56 ~ 84	56 ~ 122	57 ~ 182
40	16QAM	55	114 ~ 145	114 ~ 172	114 ~ 247	114 ~ 366
40	32QAM	71	147 ~ 187	147 ~ 221	147 ~ 318	148 ~ 474
40	64QAM	75	181 ~ 230	181 ~ 272	181 ~ 388	182 ~ 583
40	128QAM	75	215 ~ 272	215 ~ 323	215 ~ 456	216 ~ 691
40	256QAM	75	249 ~ 318	249 ~ 375	249 ~ 538	251 ~ 800
56 (55)	QPSK	40	82 ~ 105	82 ~ 124	82 ~ 178	83 ~ 265
56 (55)	16QAM	75	166 ~ 212	166 ~ 250	165 ~ 356	167 ~ 533
56 (55)	32QAM	75	206 ~ 262	206 ~ 308	206 ~ 437	207 ~ 659
56 (55)	64QAM	75	262 ~ 333	262 ~ 388	262 ~ 567	264 ~ 836
56 (55)	128QAM	75	309 ~ 396	309 ~ 466	309 ~ 656	311 ~ 983
56 (55)	256QAM	75	360 ~ 456	360 ~ 538	360 ~ 777	362 ~ 1000

表 6-7 一体化 IP 微波工作模式 (ISX2 板, Native E1 + Ethernet 业务模式, XPIC 禁止)

波道间隔 (MHz)	调制模式	Hybrid 微波最大 E1 数量	Native 以太网吞吐量 (Mbit/s)			
			不启用帧头压缩	启用 L2 帧头压缩	启用 L2+L3 帧头压缩 (IPv4)	启用 L2+L3 帧头压缩 (IPv6)
7	QPSK	5	10 ~ 13	10 ~ 15	10 ~ 22	10 ~ 33
7	16QAM	10	20 ~ 26	20 ~ 30	20 ~ 44	20 ~ 66
7	32QAM	12	25 ~ 32	25 ~ 36	25 ~ 54	25 ~ 80
7	64QAM	15	31 ~ 40	31 ~ 47	31 ~ 67	31 ~ 100
7	128QAM	18	37 ~ 47	37 ~ 56	37 ~ 80	37 ~ 119
7	256QAM	20	41 ~ 53	41 ~ 62	41 ~ 90	42 ~ 134
14 (13.75)	QPSK	10	20 ~ 26	20 ~ 31	20 ~ 44	20 ~ 66
14 (13.75)	16QAM	20	41 ~ 52	41 ~ 61	41 ~ 89	41 ~ 132

波道间隔 (MHz)	调制模式	Hybrid 微波最大 E1 数量	Native 以太网吞吐量 (Mbit/s)			
			不启用帧头压缩	启用 L2 帧头压缩	启用 L2+L3 帧头压缩 (IPv4)	启用 L2+L3 帧头压缩 (IPv6)
14 (13.75)	32QAM	24	51 ~ 65	51 ~ 77	51 ~ 110	51 ~ 164
14 (13.75)	64QAM	31	65 ~ 83	65 ~ 96	65 ~ 140	65 ~ 209
14 (13.75)	128QAM	37	76 ~ 97	76 ~ 113	76 ~ 165	76 ~ 245
14 (13.75)	256QAM	42	87 ~ 111	87 ~ 131	87 ~ 189	88 ~ 281
28 (27.5)	QPSK	20	41 ~ 52	41 ~ 62	41 ~ 89	41 ~ 132
28 (27.5)	16QAM	40	82 ~ 105	82 ~ 124	82 ~ 178	83 ~ 265
28 (27.5)	32QAM	52	107 ~ 136	107 ~ 161	107 ~ 230	107 ~ 343
28 (27.5)	64QAM	64	131 ~ 168	131 ~ 198	131 ~ 283	132 ~ 424
28 (27.5)	128QAM	75	155 ~ 198	155 ~ 233	155 ~ 333	156 ~ 495
28 (27.5)	256QAM	75	181 ~ 230	181 ~ 272	181 ~ 388	182 ~ 577
40	QPSK	27	56 ~ 72	56 ~ 84	56 ~ 122	57 ~ 182
40	16QAM	55	114 ~ 145	114 ~ 172	114 ~ 247	114 ~ 366
40	32QAM	71	147 ~ 187	147 ~ 221	147 ~ 318	148 ~ 474
40	64QAM	75	181 ~ 230	181 ~ 272	181 ~ 388	182 ~ 583
40	128QAM	75	215 ~ 272	215 ~ 323	215 ~ 456	216 ~ 691
40	256QAM	75	249 ~ 318	249 ~ 375	249 ~ 538	251 ~ 800
56 (55)	QPSK	40	82 ~ 105	82 ~ 124	82 ~ 178	83 ~ 265
56 (55)	16QAM	75	166 ~ 212	166 ~ 250	165 ~ 356	167 ~ 533
56 (55)	32QAM	75	206 ~ 262	206 ~ 308	206 ~ 437	207 ~ 659
56 (55)	64QAM	75	262 ~ 333	262 ~ 388	262 ~ 567	264 ~ 836
56 (55)	128QAM	75	309 ~ 396	309 ~ 466	309 ~ 656	311 ~ 983
56 (55)	256QAM	75	360 ~ 456	360 ~ 538	360 ~ 777	362 ~ 1000

表 6-8 一体化 IP 微波工作模式（ISX2 板，Native E1 + Ethernet 业务模式，XPIC 使能）

波道间隔 (MHz)	调制模式	Hybrid 微波最大 E1 数量	Native 以太网吞吐量 (Mbit/s)			
			不启用帧头压缩	启用 L2 帧头压缩	启用 L2+L3 帧头压缩 (IPv4)	启用 L2+L3 帧头压缩 (IPv6)
28 (27.5)	QPSK	20	41 ~ 52	41 ~ 62	41 ~ 89	41 ~ 132
28 (27.5)	16QAM	40	82 ~ 105	82 ~ 124	82 ~ 178	83 ~ 265
28 (27.5)	32QAM	52	107 ~ 136	107 ~ 161	107 ~ 230	107 ~ 343
28 (27.5)	64QAM	64	131 ~ 168	131 ~ 198	131 ~ 283	132 ~ 424
28 (27.5)	128QAM	75	155 ~ 198	155 ~ 233	155 ~ 333	156 ~ 495
28 (27.5)	256QAM	75	181 ~ 230	181 ~ 272	181 ~ 388	182 ~ 577
40	QPSK	27	56 ~ 72	56 ~ 84	56 ~ 122	57 ~ 182
40	16QAM	55	114 ~ 145	114 ~ 172	114 ~ 247	114 ~ 366
40	32QAM	71	147 ~ 187	147 ~ 221	147 ~ 318	148 ~ 474
40	64QAM	75	181 ~ 230	181 ~ 272	181 ~ 388	182 ~ 583
40	128QAM	75	215 ~ 272	215 ~ 323	215 ~ 456	216 ~ 691
40	256QAM	75	249 ~ 318	249 ~ 375	249 ~ 538	251 ~ 800
56 (55)	QPSK	40	82 ~ 105	82 ~ 124	82 ~ 178	83 ~ 265
56 (55)	16QAM	75	166 ~ 212	166 ~ 250	165 ~ 356	167 ~ 533
56 (55)	32QAM	75	206 ~ 262	206 ~ 308	206 ~ 437	207 ~ 659
56 (55)	64QAM	75	262 ~ 333	262 ~ 388	262 ~ 567	264 ~ 836
56 (55)	128QAM	75	309 ~ 396	309 ~ 466	309 ~ 656	311 ~ 983
56 (55)	256QAM	75	360 ~ 456	360 ~ 538	360 ~ 777	362 ~ 1000

表 6-9 一体化 IP 微波工作模式（ISU2 板，STM-1 + Ethernet 业务模式）

波道间隔 (MHz)	调制模式	Hybrid 微波 STM-1 数量	Native 以太网吞吐量 (Mbit/s)			
			不启用帧头压缩	启用 L2 帧头压缩	启用 L2+L3 帧头压缩 (IPv4)	启用 L2+L3 帧头压缩 (IPv6)
28 (27.5)	128QAM	1	155 ~ 198	155 ~ 233	155 ~ 333	156 ~ 495
28 (27.5)	256QAM	1	181 ~ 230	181 ~ 272	181 ~ 388	182 ~ 577
40	64QAM	1	181 ~ 230	181 ~ 272	181 ~ 388	182 ~ 583

波道间隔 (MHz)	调制模式	Hybrid 微波 STM-1 数量	Native 以太网吞吐量 (Mbit/s)			
			不启用帧头 压缩	启用 L2 帧头 压缩	启用 L2+L3 帧头压缩 (IPv4)	启用 L2+L3 帧头压缩 (IPv6)
40	128QAM	1	215 ~ 272	215 ~ 323	215 ~ 456	216 ~ 691
40	256QAM	1	249 ~ 318	249 ~ 375	249 ~ 538	251 ~ 800
56 (55)	16QAM	1	166 ~ 212	166 ~ 250	165 ~ 356	167 ~ 533
56 (55)	32QAM	1	206 ~ 262	206 ~ 308	206 ~ 437	207 ~ 659
56 (55)	64QAM	1	262 ~ 333	262 ~ 388	262 ~ 567	264 ~ 836
56 (55)	128QAM	1	309 ~ 396	309 ~ 466	309 ~ 656	311 ~ 983
56 (55)	256QAM	1	360 ~ 456	360 ~ 538	360 ~ 777	362 ~ 1000

表 6-10 一体化 IP 微波工作模式 (ISX2 板, STM-1 + Ethernet 业务模式)

波道间隔 (MHz)	调制模式	Hybrid 微波 STM-1 数量	Native 以太网吞吐量 (Mbit/s)			
			不启用帧头 压缩	启用 L2 帧头 压缩	启用 L2+L3 帧头压缩 (IPv4)	启用 L2+L3 帧头压缩 (IPv6)
28 (27.5)	128QAM	1	155 ~ 198	155 ~ 233	155 ~ 333	156 ~ 495
28 (27.5)	256QAM	1	181 ~ 230	181 ~ 272	181 ~ 388	182 ~ 577
40	64QAM	1	181 ~ 230	181 ~ 272	181 ~ 388	182 ~ 583
40	128QAM	1	215 ~ 272	215 ~ 323	215 ~ 456	216 ~ 691
40	256QAM	1	249 ~ 318	249 ~ 375	249 ~ 538	251 ~ 800
56 (55)	16QAM	1	166 ~ 212	166 ~ 250	165 ~ 356	167 ~ 533
56 (55)	32QAM	1	206 ~ 262	206 ~ 308	206 ~ 437	207 ~ 659
56 (55)	64QAM	1	262 ~ 333	262 ~ 388	262 ~ 567	264 ~ 836
56 (55)	128QAM	1	309 ~ 396	309 ~ 466	309 ~ 656	311 ~ 983
56 (55)	256QAM	1	360 ~ 456	360 ~ 538	360 ~ 777	362 ~ 1000

说明
ISX2 板在设置为 STM-1 + Ethernet 业务模式时, 无论是使能或禁止 XPIC 功能, 支持的微波工作模式是相同的。



说明

对 ISU2/ISX2 支持的一体化 IP 微波工作模式:

- 表格中的吞吐量指标是基于以下条件。
 - 不启用帧头压缩: untagged 以太网帧, 帧长度为 64Bytes ~ 9600Bytes。
 - 启用 L2 帧头压缩: untagged 以太网帧, 帧长度为 64Bytes ~ 9600Bytes。
 - 启用 L2+L3 帧头压缩(IPv4): untagged 以太网帧, 帧长度为 64Bytes ~ 9600Bytes。
 - 启用 L2+L3 帧头压缩(IPv6): S-tagged 以太网帧, 帧长度为 92Bytes ~ 9600Bytes。
- E1/STM-1 业务需要占用空口容量中的相应带宽, 剩余带宽才可以给以太网业务使用。

6.1.2 频段

不同系列、不同型号的 ODU 支持的工作频段不同。

标准功率 ODU 的频段

表 6-11 频段 (SP ODU)

频段	频率范围 (GHz)	同一波道收发中心频率间隔 (MHz)
7GHz	7.093 ~ 7.897	154, 161, 168, 196, 245
8GHz	7.731 ~ 8.496	119, 126, 266, 311.32
11GHz	10.675 ~ 11.745	490, 500, 530
13GHz	12.751 ~ 13.248	266
15GHz	14.400 ~ 15.353	315, 322, 420, 490, 644, 728
18GHz	17.685 ~ 19.710	1008, 1010, 1560
23GHz	21.200 ~ 23.618	1008, 1200, 1232
26GHz	24.549 ~ 26.453	1008
38GHz	37.044 ~ 40.105	700, 1260

表 6-12 频段 (SPA ODU)

频段	频率范围 (GHz)	同一波道收发中心频率间隔 (MHz)
6GHz	5.915 ~ 6.425 (L6)	252.04 (L6)
	6.425 ~ 7.125 (U6)	340 (U6)
7GHz	7.093 ~ 7.897	154, 161, 168, 196, 245
8GHz	7.731 ~ 8.496	119, 126, 266, 311.32
11GHz	10.675 ~ 11.745	490, 500, 530
13GHz	12.751 ~ 13.248	266
15GHz	14.403 ~ 15.348	420, 490

频段	频率范围 (GHz)	同一波道收发中心频率间隔 (MHz)
18GHz	17.685 ~ 19.710	1008, 1010
23GHz	21.200 ~ 23.618	1008, 1232

高功率 ODU 的频段

表 6-13 频段 (HP ODU)

频段	频率范围 (GHz)	同一波道收发中心频率间隔 (MHz)
6GHz	5.925 ~ 6.425 (L6)	252.04 (L6)
	6.430 ~ 7.120 (U6)	340 (U6)
7GHz	7.093 ~ 7.897	154, 161, 168, 196, 245
8GHz	7.731 ~ 8.497	119, 126, 151.614, 208, 266, 311.32
10GHz	10.150 ~ 10.650	350
10.5GHz	10.500 ~ 10.678	91
11GHz	10.675 ~ 11.745	490, 500, 530
13GHz	12.751 ~ 13.248	266
15GHz	14.400 ~ 15.353	315, 322, 420, 490, 644, 728
18GHz	17.685 ~ 19.710	1008, 1010, 1560
23GHz	21.200 ~ 23.618	1008, 1200, 1232
26GHz	24.549 ~ 26.453	1008
28GHz	27.520 ~ 29.481	1008
32GHz	31.815 ~ 33.383	812
38GHz	37.044 ~ 40.105	700, 1260

表 6-14 频段 (XMC-2 ODU)

频段	频率范围 (GHz)	同一波道收发中心频率间隔 (MHz)
7GHz	7.093 ~ 7.897	154, 161, 168, 196, 245
8GHz	7.731 ~ 8.497	119/126, 151.614, 208, 266, 311.32
11GHz	10.675 ~ 11.745	500/490, 530/520
13GHz	12.751 ~ 13.248	266

频段	频率范围 (GHz)	同一波道收发中心频率间隔 (MHz)
15GHz	14.400 ~ 15.358	315/322, 420, 490, 644, 728
18GHz	17.685 ~ 19.710	1010/1008, 1560
23GHz	21.200 ~ 23.618	1008, 1200, 1232
26GHz	24.250 ~ 26.453	1008
38GHz	37.044 ~ 40.105	1260

小容量 PDH ODU 的频段

表 6-15 频段 (LP ODU)

频段	频率范围 (GHz)	同一波道收发中心频率间隔 (MHz)
7GHz	7.093 ~ 7.897	154, 161, 168, 196, 245
8GHz	7.718 ~ 8.496	119, 126, 266, 311.32
11GHz	10.675 ~ 11.745	490, 500, 530
13GHz	12.751 ~ 13.248	266
15GHz	14.403 ~ 15.348	420, 490
18GHz	17.685 ~ 19.710	1008, 1010
23GHz	21.200 ~ 23.618	1008, 1232

表 6-16 频段 (XMC-1 ODU)

频段	频率范围 (GHz)	同一波道收发中心频率间隔 (MHz)
7GHz	7.093 ~ 7.897	154, 161, 168, 196, 245
8GHz	7.731 ~ 8.497	119/126, 151.614, 208, 266, 311.32
11GHz	10.675 ~ 11.745	500/490, 530/520
13GHz	12.751 ~ 13.248	266
15GHz	14.400 ~ 15.358	315/322, 420, 490, 644, 728
18GHz	17.685 ~ 19.710	1010/1008, 1560
23GHz	21.200 ~ 23.618	1008, 1200, 1232

6.1.3 接收灵敏度

接收灵敏度体现了产品抗衰落的能力。

 说明

接收灵敏度的保证值需要在典型值的基础上回退 3dB。

SDH/PDH 微波 (IF1 板)

表 6-17 SDH/PDH 微波接收灵敏度的典型值 (i, IF1 板)

项目	性能					
	4×E1		8×E1		16×E1	
	QPSK	16QAM	QPSK	16QAM	QPSK	16QAM
RSL@BER=10 ⁻⁶ (单位: dBm)						
@6GHz	-91.5	-87.5	-88.5	-84.5	-85.5	-81.5
@7GHz	-91.5	-87.5	-88.5	-84.5	-85.5	-81.5
@8GHz	-91.5	-87.5	-88.5	-84.5	-85.5	-81.5
@11GHz	-91.0	-87.0	-88.0	-84.0	-85.0	-81.0
@13GHz	-91.0	-87.0	-88.0	-84.0	-85.0	-81.0
@15GHz	-91.0	-87.0	-88.0	-84.0	-85.0	-81.0
@18GHz ^a	-91.0	-87.0	-88.0	-84.0	-85.0	-81.0
@23GHz	-90.5	-86.5	-87.5	-83.5	-84.5	-80.5
@26GHz	-90.0	-86.0	-87.0	-83.0	-84.0	-80.0
@32GHz	-89.0	-85.0	-86.0	-82.0	-83.0	-79.0
@38GHz	-88.5	-84.5	-85.5	-81.5	-82.5	-78.5

表 6-18 SDH/PDH 微波接收灵敏度的典型值 (ii, IF1 板)

项目	性能					
	22×E1	26×E1	35×E1	44×E1	53×E1	STM-1
	32QAM	64QAM	16QAM	32QAM	64QAM	128QAM
RSL@BER=10 ⁻⁶ (单位: dBm)						
@6GHz	-80.5	-76.5	-79.0	-77.5	-73.5	-70.5
@7GHz	-80.5	-76.5	-79.0	-77.5	-73.5	-70.5

项目	性能					
	22×E1	26×E1	35×E1	44×E1	53×E1	STM-1
	32QAM	64QAM	16QAM	32QAM	64QAM	128QAM
@8GHz	- 80.5	- 76.5	- 79.0	- 77.5	- 73.5	- 70.5
@11GHz	- 80.0	- 76.0	- 78.5	- 77.0	- 73.0	- 70.0
@13GHz	- 80.0	- 76.0	- 78.5	- 77.0	- 73.0	- 70.0
@15GHz	- 80.0	- 76.0	- 78.5	- 77.0	- 73.0	- 70.0
@18GHz ^a	- 80.0	- 76.0	- 78.5	- 77.0	- 73.0	- 70.0
@23GHz	- 79.5	- 75.5	- 78.0	- 76.5	- 72.5	- 69.5
@26GHz	- 79.0	- 75.0	- 77.5	- 76.0	- 72.0	- 69.0
@32GHz	- 78.0	- 74.0	- 76.5	- 75.0	- 71.0	- 68.0
@38GHz	- 77.5	- 73.5	- 76.0	- 74.5	- 70.5	- 67.5

说明

a: 使用 XMC-1/XMC-2 ODU 时, 18GHz 频段的灵敏度需要在表格中的指标上回退 2dB。

SDH 微波 (ISU2/ISX2 板)

表 6-19 SDH 微波接收灵敏度的典型值 (ISU2/ISX2 板)

项目	性能	
	1×STM-1	2×STM-1
	28MHz/128QAM	56MHz/128QAM
RSL@BER=10 ⁻⁶ (单位: dBm)		
@6GHz	- 71	- 68
@7GHz	- 71	- 68
@8GHz	- 71	- 68
@11GHz	- 70.5	- 67.5
@13GHz	- 70.5	- 67.5
@15GHz	- 70.5	- 67.5
@18GHz ^a	- 70.5	- 67.5
@23GHz	- 70	- 67

项目	性能	
	1×STM-1	2×STM-1
	28MHz/128QAM	56MHz/128QAM
@26GHz	- 69.5	- 66.5
@28GHz	- 69	- 66
@32GHz	- 68.5	- 65.5
@38GHz	- 68	- 65

 说明

a: 使用 XMC-2 ODU 时, 18GHz 频段的灵敏度需要在表格中的指标上回退 2dB。

一体化 IP 微波 (IFU2/IFX2 板)

 说明

10.5GHz HP ODU 的 T/R 间隔为 91MHz, 不支持 56M 波道带宽, 相应的灵敏度为 NA (Not Available)。

表 6-20 一体化 IP 微波接收灵敏度的典型值 (i, IFU2 板/IFX2 板)

项目	性能 (7MHz 波道间隔)					
	QPSK	16QAM	32QAM	64QAM	128QAM	256QAM
RSL@ BER=10 ⁻⁶ (单位: dBm)						
@6GHz	- 92.5	- 86.5	- 82.5	- 79.5	- 76.5	- 73.5
@7GHz	- 92.5	- 86.5	- 82.5	- 79.5	- 76.5	- 73.5
@8GHz	- 92.5	- 86.5	- 82.5	- 79.5	- 76.5	- 73.5
@10GHz	- 92	- 86	- 82	- 79	- 76	- 73
@10.5GHz	- 90	- 84	- 80	- 77	- 74	- 71
@11GHz	- 92	- 86	- 82	- 79	- 76	- 73
@13GHz	- 92	- 86	- 82	- 79	- 76	- 73
@15GHz	- 92	- 86	- 82	- 79	- 76	- 73
@18GHz ^a	- 92	- 86	- 82	- 79	- 76	- 73
@23GHz	- 91.5	- 85.5	- 81.5	- 78.5	- 75.5	- 72.5
@26GHz	- 91	- 85	- 81	- 78	- 75	- 72
@28GHz	- 90.5	- 84.5	- 80.5	- 77.5	- 74.5	- 71.5

项目	性能（7MHz 波道间隔）					
	QPSK	16QAM	32QAM	64QAM	128QAM	256QAM
@32GHz	- 90	- 84	- 80	- 77	- 74	- 71
@38GHz	- 89.5	- 83.5	- 79.5	- 76.5	- 73.5	- 70.5

表 6-21 一体化 IP 微波接收灵敏度的典型值（ii, IFU2 板/IFX2 板）

项目	性能（14MHz 波道间隔）					
	QPSK	16QAM	32QAM	64QAM	128QAM	256QAM
RSL@ BER=10 ⁻⁶ （单位： dBm）						
@6GHz	- 90.5	- 83.5	- 79.5	- 76.5	- 73.5	- 70.5
@7GHz	- 90.5	- 83.5	- 79.5	- 76.5	- 73.5	- 70.5
@8GHz	- 90.5	- 83.5	- 79.5	- 76.5	- 73.5	- 70.5
@10GHz	- 90	- 83	- 79	- 76	- 73	- 70
@10.5GHz _z	- 88	- 81	- 77	- 74	- 71	- 68
@11GHz	- 90	- 83	- 79	- 76	- 73	- 70
@13GHz	- 90	- 83	- 79	- 76	- 73	- 70
@15GHz	- 90	- 83	- 79	- 76	- 73	- 70
@18GHz ^a	- 90	- 83	- 79	- 76	- 73	- 70
@23GHz	- 89.5	- 82.5	- 78.5	- 75.5	- 72.5	- 69.5
@26GHz	- 89	- 82	- 78	- 75	- 72	- 69
@28GHz	- 88.5	- 81.5	- 77.5	- 74.5	- 71.5	- 68.5
@32GHz	- 88	- 81	- 77	- 74	- 71	- 68
@38GHz	- 87.5	- 80.5	- 76.5	- 73.5	- 70.5	- 67.5

表 6-22 一体化 IP 微波接收灵敏度的典型值（iii, IFU2/IFX2 板）

项目	性能（28MHz 波道间隔）					
	QPSK	16QAM	32QAM	64QAM	128QAM	256QAM
RSL@ BER=10 ⁻⁶ （单位： dBm）						
@6GHz	- 87.5	- 80.5	- 76.5	- 73.5	- 70.5	- 67.5

项目	性能（28MHz 波道间隔）					
	QPSK	16QAM	32QAM	64QAM	128QAM	256QAM
@7GHz	- 87.5	- 80.5	- 76.5	- 73.5	- 70.5	- 67.5
@8GHz	- 87.5	- 80.5	- 76.5	- 73.5	- 70.5	- 67.5
@10GHz	- 87	- 80	- 76	- 73	- 70	- 67
@10.5GHz	- 85	- 78	- 74	- 71	- 68	- 65
@11GHz	- 87	- 80	- 76	- 73	- 70	- 67
@13GHz	- 87	- 80	- 76	- 73	- 70	- 67
@15GHz	- 87	- 80	- 76	- 73	- 70	- 67
@18GHz ^a	- 87	- 80	- 76	- 73	- 70	- 67
@23GHz	- 86.5	- 79.5	- 75.5	- 72.5	- 69.5	- 66.5
@26GHz	- 86	- 79	- 75	- 72	- 69	- 66
@28GHz	- 85.5	- 78.5	- 74.5	- 71.5	- 68.5	- 65.5
@32GHz	- 85	- 78	- 74	- 71	- 68	- 65
@38GHz	- 84.5	- 77.5	- 73.5	- 70.5	- 67.5	- 64.5

表 6-23 一体化 IP 微波接收灵敏度的典型值（iv, IFU2/IFX2 板）

项目	性能（56MHz 波道间隔）					
	QPSK	16QAM	32QAM	64QAM	128QAM	256QAM
RSL@ BER=10 ⁻⁶ （单位：dBm）						
@6GHz	- 84.5	- 77.5	- 73.5	- 70.5	- 67.5	- 64.5
@7GHz	- 84.5	- 77.5	- 73.5	- 70.5	- 67.5	- 64.5
@8GHz	- 84.5	- 77.5	- 73.5	- 70.5	- 67.5	- 64.5
@10GHz	- 84	- 77	- 73	- 70	- 67	- 64
@10.5GHz	NA	NA	NA	NA	NA	NA
@11GHz	- 84	- 77	- 73	- 70	- 67	- 64
@13GHz	- 84	- 77	- 73	- 70	- 67	- 64
@15GHz	- 84	- 77	- 73	- 70	- 67	- 64
@18GHz ^a	- 84	- 77	- 73	- 70	- 67	- 64

项目	性能（56MHz 波道间隔）					
	QPSK	16QAM	32QAM	64QAM	128QAM	256QAM
@23GHz	- 83.5	- 76.5	- 72.5	- 69.5	- 66.5	- 63.5
@26GHz	- 83	- 76	- 72	- 69	- 66	- 63
@28GHz	- 82.5	- 75.5	- 71.5	- 68.5	- 65.5	- 62.5
@32GHz	- 82	- 75	- 71	- 68	- 65	- 62
@38GHz	- 81.5	- 74.5	- 70.5	- 67.5	- 64.5	- 61.5

说明

a: 使用 XMC-2 ODU 时，18GHz 频段的灵敏度需要在表格中的指标上回退 2dB。

一体化 IP 微波（ISU2/ISX2 板）

表 6-24 一体化 IP 微波接收灵敏度的典型值（i，ISU2 板/ISX2 板）

项目	性能（7MHz 波道间隔）					
	QPSK	16QAM	32QAM	64QAM	128QAM	256QAM
RSL@ BER=10 ⁻⁶ （单位：dBm）						
@6GHz	- 92.5	- 86.5	- 82.5	- 80	- 77	- 74
@7GHz	- 92.5	- 86.5	- 82.5	- 80	- 77	- 74
@8GHz	- 92.5	- 86.5	- 82.5	- 80	- 77	- 74
@11GHz	- 92	- 86	- 82	- 79.5	- 76.5	- 73.5
@13GHz	- 92	- 86	- 82	- 79.5	- 76.5	- 73.5
@15GHz	- 92	- 86	- 82	- 79.5	- 76.5	- 73.5
@18GHz ^a	- 92	- 86	- 82	- 79.5	- 76.5	- 73.5
@23GHz	- 91.5	- 85.5	- 81.5	- 79	- 76	- 73
@26GHz	- 91	- 85	- 81	- 78.5	- 75.5	- 72.5
@28GHz	- 90.5	- 84.5	- 80.5	- 78	- 75	- 72
@32GHz	- 90	- 84	- 80	- 77.5	- 74.5	- 71.5
@38GHz	- 89.5	- 83.5	- 79.5	- 77	- 74	- 71

表 6-25 一体化 IP 微波接收灵敏度的典型值 (ii, ISU2 板/ISX2 板)

项目	性能 (14MHz 波道间隔)					
	QPSK	16QAM	32QAM	64QAM	128QAM	256QAM
RSL@ BER=10 ⁻⁶ (单位: dBm)						
@6GHz	- 90.5	- 83.5	- 79.5	- 77	- 74	- 71
@7GHz	- 90.5	- 83.5	- 79.5	- 77	- 74	- 71
@8GHz	- 90.5	- 83.5	- 79.5	- 77	- 74	- 71
@11GHz	- 90	- 83	- 79	- 76.5	- 73.5	- 70.5
@13GHz	- 90	- 83	- 79	- 76.5	- 73.5	- 70.5
@15GHz	- 90	- 83	- 79	- 76.5	- 73.5	- 70.5
@18GHz ^a	- 90	- 83	- 79	- 76.5	- 73.5	- 70.5
@23GHz	- 89.5	- 82.5	- 78.5	- 76	- 73	- 70
@26GHz	- 89	- 82	- 78	- 75.5	- 72.5	- 69.5
@28GHz	- 88.5	- 81.5	- 77.5	- 75	- 72	- 69
@32GHz	- 88	- 81	- 77	- 74.5	- 71.5	- 68.5
@38GHz	- 87.5	- 80.5	- 76.5	- 74	- 71	- 68

表 6-26 一体化 IP 微波接收灵敏度的典型值 (iii, ISU2/ISX2 板)

项目	性能 (28MHz 波道间隔)					
	QPSK	16QAM	32QAM	64QAM	128QAM	256QAM
RSL@ BER=10 ⁻⁶ (单位: dBm)						
@6GHz	- 87.5	- 80.5	- 76.5	- 74	- 71	- 68
@7GHz	- 87.5	- 80.5	- 76.5	- 74	- 71	- 68
@8GHz	- 87.5	- 80.5	- 76.5	- 74	- 71	- 68
@11GHz	- 87	- 80	- 76	- 73.5	- 70.5	- 67.5
@13GHz	- 87	- 80	- 76	- 73.5	- 70.5	- 67.5
@15GHz	- 87	- 80	- 76	- 73.5	- 70.5	- 67.5
@18GHz ^a	- 87	- 80	- 76	- 73.5	- 70.5	- 67.5
@23GHz	- 86.5	- 79.5	- 75.5	- 73	- 70	- 67
@26GHz	- 86	- 79	- 75	- 72.5	- 69.5	- 66.5

项目	性能（28MHz 波道间隔）					
	QPSK	16QAM	32QAM	64QAM	128QAM	256QAM
@28GHz	- 85.5	- 78.5	- 74.5	- 72	- 69	- 66
@32GHz	- 85	- 78	- 74	- 71.5	- 68.5	- 65.5
@38GHz	- 84.5	- 77.5	- 73.5	- 71	- 68	- 65 ^b

表 6-27 一体化 IP 微波接收灵敏度的典型值（iv，ISU2/ISX2 板）

项目	性能（56MHz 波道间隔）					
	QPSK	16QAM	32QAM	64QAM	128QAM	256QAM
RSL@ BER=10 ⁻⁶ （单位：dBm）						
@6GHz	- 84.5	- 77.5	- 73.5	- 71	- 68	- 65
@7GHz	- 84.5	- 77.5	- 73.5	- 71	- 68	- 65
@8GHz	- 84.5	- 77.5	- 73.5	- 71	- 68	- 65
@11GHz	- 84	- 77	- 73	- 70.5	- 67.5	- 64.5
@13GHz	- 84	- 77	- 73	- 70.5	- 67.5	- 64.5
@15GHz	- 84	- 77	- 73	- 70.5	- 67.5	- 64.5
@18GHz ^a	- 84	- 77	- 73	- 70.5	- 67.5	- 64.5
@23GHz	- 83.5	- 76.5	- 72.5	- 70	- 67	- 64
@26GHz	- 83	- 76	- 72	- 69.5	- 66.5	- 63.5
@28GHz	- 82.5	- 75.5	- 71.5	- 69	- 66	- 63
@32GHz	- 82	- 75	- 71	- 68.5	- 65.5	- 62.5
@38GHz	- 81.5	- 74.5	- 70.5	- 68	- 65	- 62

表 6-28 一体化 IP 微波接收灵敏度的典型值（v，ISU2/ISX2 板）

项目	性能（40MHz 波道间隔）					
	QPSK	16QAM	32QAM	64QAM	128QAM	256QAM
RSL@ BER=10 ⁻⁶ （单位：dBm）						
@6GHz	- 86	- 79	- 75	- 72.5	- 69.5	- 66.5
@7GHz	- 86	- 79	- 75	- 72.5	- 69.5	- 66.5

项目	性能（40MHz 波道间隔）					
	QPSK	16QAM	32QAM	64QAM	128QAM	256QAM
@8GHz	- 86	- 79	- 75	- 72.5	- 69.5	- 66.5
@11GHz	- 85.5	- 78.5	- 74.5	- 72	- 69	- 66
@13GHz	- 85.5	- 78.5	- 74.5	- 72	- 69	- 66
@15GHz	- 85.5	- 78.5	- 74.5	- 72	- 69	- 66
@18GHz ^a	- 85.5	- 78.5	- 74.5	- 72	- 69	- 66
@23GHz	- 85	- 78	- 74	- 71.5	- 68.5	- 65.5
@26GHz	- 84.5	- 77.5	- 73.5	- 71	- 68	- 65
@28GHz	- 84	- 77	- 73	- 70.5	- 67.5	- 64.5
@32GHz	- 83.5	- 76.5	- 72.5	- 70	- 67	- 64
@38GHz	- 83	- 76	- 72	- 69.5	- 66.5	- 63.5

 说明

- a: 使用 XMC-2 ODU 时，18GHz 频段的灵敏度需要在表格中的指标上回退 2dB。
- b: 使用 XMC-2 38GHz ODU 时，ISX2 单板在 28M 波道间隔 256QAM 调制模式时的灵敏度需要在表中的指标值上回退 2dB。

6.1.4 失真灵敏度

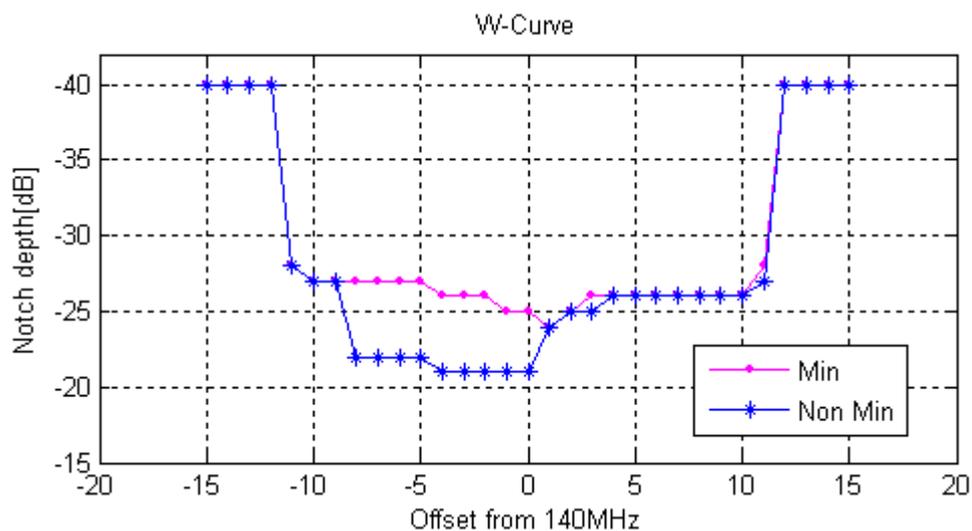
失真灵敏度体现了产品抗多径衰落的能力。

OptiX RTN 950 的凹口深度满足 ETSI EN 302217-2-1 中要求。[表 6-29](#) 描述了产品在 STM-1/128QAM 微波工作模式下的产品抗多径衰落能力。

表 6-29 抗多径衰落性能

项目	性能
STM-1/128QAM W-曲线	参见 图 6-1
STM-1/128QAM 色散衰落储备	51dB

图 6-1 W-曲线



6.1.5 收发信机性能

收发信机性能包含额定最大/最小发射功率、额定最大接收功率和频率稳定度。

标准功率 ODU 的收发信机性能

表 6-30 收发信机性能 (SP ODU)

项目	性能			
	QPSK	16QAM/ 32QAM	64QAM/ 128QAM	256QAM
额定最大发射功率 (dBm)				
@7GHz	27	22.5	18.5	16.5
@8GHz	27	22.5	18.5	16.5
@11GHz	26	21.5	17.5	15.5
@13GHz	26	21.5	17.5	15.5
@15GHz	26	21.5	17.5	15.5
@18GHz	25.5	21.5	17.5	15.5
@23GHz	24	20.5	16.5	14.5
@26GHz	23.5	19.5	15.5	13.5
@38GHz	22	17.5	13.5	11.5
额定最小发射功率 (dBm)	- 6			

项目	性能			
	QPSK	16QAM/ 32QAM	64QAM/ 128QAM	256QAM
额定最大接收功率 (dBm)	- 20			- 25
频率稳定度 (ppm)	± 5			

表 6-31 收发信机性能 (SPA ODU)

项目	性能			
	QPSK	16QAM/ 32QAM	64QAM/ 128QAM	256QAM
额定最大发射功率 (dBm)				
@6GHz	26.5	24	23	21
@7GHz	25.5	21.5	20	18
@8GHz	25.5	21.5	20	18
@11GHz	24.5	20.5	18	16
@13GHz	24.5	20	18	16
@15GHz	24.5	20	18	16
@18GHz	22.5	19	17	15
@23GHz	22.5	19	16	14
额定最小发射功率 (dBm)	0			
额定最大接收功率 (dBm)	- 20			- 25
频率稳定度 (ppm)	± 5			

高功率 ODU 的收发信机性能

表 6-32 收发信机性能 (HP ODU)

项目	性能			
	QPSK	16QAM/ 32QAM	64QAM/ 128QAM	256QAM
额定最大发射功率 (dBm)				
@6GHz	30	26	24	22
@7GHz	30	28	25	23
@8GHz	30	28	25	23
@10GHz	26.5	22.5	20.5	18.5
@10.5GHz	24	20.5	18	16
@11GHz	28	26	22	20
@13GHz	26	24	20	18
@15GHz	26	24	20	18
@18GHz	25.5	23	19	17
@23GHz	25	23	19	17
@26GHz	25	22	19	17
@28GHz	25	22	17	15
@32GHz	23	21	17	15
@38GHz	23	20	17	15
额定最小发射功率 (dBm)				
@6GHz	9			
@7GHz	9			
@8GHz	9			
@10GHz	2			
@10.5GHz	0			
@11GHz	6			
@13GHz	3			
@15GHz	3			
@18GHz	2			
@23GHz	2			

项目	性能			
	QPSK	16QAM/ 32QAM	64QAM/ 128QAM	256QAM
@26GHz	2			
@28GHz	2			
@32GHz	1			
@38GHz	1			
额定最大接收功率 (dBm)	- 20			- 25
频率稳定度 (ppm)	±5			

表 6-33 收发信机性能 (XMC-2 ODU)

项目	性能			
	QPSK	16QAM/ 32QAM	64QAM/ 128QAM	256QAM
额定最大发射功率 (dBm)				
说明 工作频段为 7/8GHz, 波道间隔为 40MHz 或 56MHz 时, 各调制模式下的该指标值均降低 3dB。				
@7GHz	26.5	25.5	25	23
@8GHz	26.5	25.5	25	23
@11GHz	26	24	22	20
@13GHz	25	22	20.5	17.5
@15GHz	25	22	20.5	18.5
@18GHz	24	21	19.5	16.5
@23GHz	24	21	19.5	17.5
@26GHz	22	20	18	16
@38GHz	20	17	16	14
额定最小发射功率 (dBm)				
@7GHz	6.5			
@8GHz	6.5			
@11GHz	0			
@13GHz	5			

项目	性能			
	QPSK	16QAM/ 32QAM	64QAM/ 128QAM	256QAM
@15GHz	5			
@18GHz	4			
@23GHz	4			
@26GHz	0			
@38GHz	0			
额定最大接收功率 (dBm)	- 20			- 25
频率稳定度 (ppm)	±5			

小容量 PDH ODU 的收发信机性能

表 6-34 收发信机性能 (LP ODU)

项目	性能	
	QPSK	16QAM
额定最大发射功率 (dBm)		
@7GHz	27	21
@8GHz	27	21
@11GHz	25	19
@13GHz	25	19
@15GHz	23.5	17.5
@18GHz	23	17
@23GHz	23	17
额定最小发射功率 (dBm)	0	
额定最大接收功率 (dBm)	- 20	
频率稳定度 (ppm)	±5	

表 6-35 收发信机性能 (XMC-1 ODU)

项目	性能	
	QPSK	16QAM
额定最大发射功率 (dBm)		
@7GHz	26.5	21
@8GHz	26.5	21
@11GHz	25	19
@13GHz	25	19
@15GHz	23.5	17.5
@18GHz	23	17
@23GHz	23	17
额定最小发射功率 (dBm)		
@7GHz	6.5	
@8GHz	6.5	
@11GHz	0	
@13GHz	5	
@15GHz	5	
@18GHz	4	
@23GHz	4	
额定最大接收功率 (dBm)	-20	
频率稳定度 (ppm)	±5	

6.1.6 中频性能

中频性能描述了中频业务信号和 ODU O&M 信号的性能。

表 6-36 中频性能

项目	性能	
中频业务信号	中频板发射频率 (MHz)	350
	中频板接收频率 (MHz)	140
ODU O&M 信号	调制方式	ASK

项目		性能
	中频板发射频率 (MHz)	5.5
	中频板接收频率 (MHz)	10
接口阻抗 (Ω)		50

6.1.7 调制解调器基带处理性能

调制解调器基带处理性能描述了 FEC 编码方式和基带时域自适应均衡器的性能。

表 6-37 调制解调器基带处理性能

项目	性能
编码方式	<ul style="list-style-type: none"> ● IF1 <ul style="list-style-type: none"> - PDH 微波信号采用 RS 编码。 - SDH 微波信号采用 TCM 和 RS 二级编码。 ● IFU2/IFX2/ISU2/ISX2 LDPC (Low-Density Parity check Code) 编码。
基带时域自适应均衡器	支持

6.2 设备可靠性预计指标

设备可靠性指标包括部件可靠性指标和链路可靠性指标。设备的可靠性主要通过 MTBF (Mean Time Between Failures) 体现。可靠性预计指标符合 BELLCORE TR-332 标准。

6.2.1 部件可靠性预计指标

部件可靠性反映了单一部件自身的可靠性。

表 6-38 列出了一体化 IP 微波的部件可靠性。

表 6-38 部件可靠性预计指标

项目	性能		
	IDU		ODU
	1+0 无保护配置	1+1 保护配置	
MTBF (h)	44.62×10^4	80.33×10^4	48.18×10^4

项目	性能		
	IDU		ODU
	1+0 无保护配置	1+1 保护配置	
MTBF (year)	50.94	91.71	55
MTTR (h)	1	1	1
可用度	99.99978%	99.99988%	99.99979%

6.2.2 链路可靠性预计指标

链路可靠性反映了一跳微波链路的设备可靠性，是多个部件可靠性的整体表现。

表 6-39 列举了一体化 IP 微波的单跳链路的设备可靠性。

表 6-39 单跳链路设备可靠性预计指标

项目	性能	
	1+0 无保护配置	1+1 保护配置
MTBF (h)	11.58×10^4	34.43×10^4
MTBF (year)	13.22	39.30
MTTR (h)	1	1
可用度	99.99914%	99.99971%

6.3 接口性能

接口性能介绍业务和辅助接口的技术指标。

6.3.1 SDH 接口性能

SDH 光接口性能符合 ITU-T G.957/G.825 标准，电接口性能符合 G.703 标准。

STM-1 光接口性能

性能符合 ITU-T G.957/G.825 标准，下表描述了其中的主要性能。

表 6-40 STM-1 光接口性能

项目	性能
标称比特率 (kbit/s)	155520

项目	性能			
分类代码	Ie-1	S-1.1	L-1.1	L-1.2
光纤类型	多模光纤	单模光纤	单模光纤	单模光纤
传输距离 (km)	2	15	40	80
工作波长 (nm)	1270 ~ 1380	1261 ~ 1360	1263 ~ 1360	1480 ~ 1580
平均发送光功率 (dBm)	-19 ~ -14	-15 ~ -8	-5 ~ 0	-5 ~ 0
最小灵敏度 (dBm)	-30	-28	-34	-34
最小过载点 (dBm)	-14	-8	-10	-10
最小消光比 (dB)	10	8.2	10	10

 说明

OptiX RTN 950 采用 SFP 光模块提供光接口，选择不同类型的 SFP 光模块就可以提供不同分类代码和传输距离的光接口。

STM-1 电接口性能

性能符合 ITU-T G.703 标准。下表描述了其中的主要性能。

表 6-41 STM-1 电接口性能

项目	性能
标称比特率 (kbit/s)	155520
码型	CMI
每个传输方向的线对	一个同轴线对
阻抗 (Ω)	75

 说明

OptiX RTN 950 采用 SFP 电模块提供电接口。

6.3.2 E1 接口指标

E1 接口性能符合 ITU-T G.703/G.823 标准。

E1 接口性能

表 6-42 E1 接口性能

项目	性能	
标称比特率 (kbit/s)	2048	
码型	HDB3	
阻抗 (Ω)	75	120
每个传输方向的线对	一个同轴线对	一个对称线对

6.3.3 以太网接口指标

以太网接口性能符合 IEEE 802.3 建议。

GE 光接口性能

接口符合 IEEE 802.3 建议。下表描述了其中的主要性能。

表 6-43 GE 光接口性能

项目	性能	
标称比特率 (Mbit/s)	1000	
分类代码	1000BASE-SX	1000BASE-LX
光纤类型	多模光纤	单模光纤
传输距离 (km)	0.5	10
工作波长 (nm)	770 ~ 860	1270 ~ 1355
平均发送光功率 (dBm)	-9 ~ -3	-9 ~ -3
最小灵敏度 (dBm)	-17	-20
最小过载点 (dBm)	0	-3
最小消光比 (dB)	9.5	9.5

说明

OptiX RTN 950 采用 SFP 模块提供 GE 光接口，选择不同类型的 SFP 模块就可以提供不同分类代码和传输距离的 GE 光接口。

GE 电接口性能

接口符合 IEEE 802.3 建议。下表描述了其中的主要性能。

表 6-44 GE 电接口性能

项目	性能
标称比特率 (Mbit/s)	10 (10BASE-T) 100 (100BASE-TX) 1000 (1000BASE-T)
码型	曼彻斯特编码信号 (10BASE-T) MLT-3 编码信号 (100BASE-TX) 4D-PAM5 编码信号 (1000BASE-T)
接口类型	RJ45

FE 电接口性能

接口符合 IEEE 802.3 建议。下表描述了其中的主要性能。

表 6-45 FE 电接口性能

项目	性能
标称比特率 (Mbit/s)	10 (10BASE-T) 100 (100BASE-TX)
码型	曼彻斯特编码信号 (10BASE-T) MLT-3 编码信号 (100BASE-TX)
接口类型	RJ45

6.3.4 辅助接口指标

辅助接口性能包括公务接口、同步数据接口、异步数据接口和旁路业务接口的性能。

公务接口性能

表 6-46 公务接口性能

项目	性能
传输通道	使用 SDH 段开销中的 E1 和 E2 字节或微波帧开销中的自定义字节
公务类型	寻址呼叫
每个传输方向的线对	一个对称线对
阻抗 (Ω)	600

 说明

OptiX RTN 设备支持公务群呼功能，当一个 OptiX RTN 设备拨打公务群呼号码“888”时，公务子网内所有 OptiX RTN 设备都会振铃。当某个电话摘机后，其他电话停止振铃，公务群呼转为点到点的普通公务呼叫。

同步数据接口性能

表 6-47 同步数据接口性能

项目	性能
传输通道	使用 SDH 帧开销中的 F1 字节或微波帧开销中的自定义字节
比特率 (kbit/s)	64
接口类型	同向型
接口特性	符合 ITU-T G.703 标准

异步数据接口性能

表 6-48 异步数据接口性能

项目	性能
传输通道	使用 SDH 帧开销中的自定义字节或微波帧开销中的自定义字节
比特率 (kbit/s)	≤19.2
接口特性	符合 RS-232 标准

旁路业务接口性能

表 6-49 旁路业务接口

项目	性能
传输通道	使用微波帧开销中的自定义字节
标称比特率 (kbit/s)	2048
阻抗 (Ω)	120
接口特性	符合 ITU-T G.703 标准

6.4 时钟定时和同步性能

时钟定时和同步性能符合 ITU-T 的相关标准。

表 6-50 时钟定时和同步性能

项目	性能
外同步源	2048kbit/s（符合 ITU-T G.703 § 9）或 2048kHz（符合 ITU-T G.703 § 13）
频率准确度	符合 ITU-T G.813
牵引入、牵引出范围	
噪声产生	
噪声容限	
噪声传递	
瞬变响应和保持性能	

6.5 整机性能

整机性能包括产品尺寸、重量、功耗、电源、电磁兼容性、防雷、安全和环境等各方面的性能。

尺寸

表 6-51 尺寸

部件	尺寸
IDU	442mm×220mm×88mm（宽×深×高）
ODU	< 280mm×92mm×280mm（宽×深×高）

重量

表 6-52 典型重量

部件	重量典型值
IDU	5.4kg（1+0 无保护配置） 6.2kg（1+1 保护配置）
ODU	< 4.6kg

功耗

表 6-53 典型功耗

序号	链路类型	配置形式 (业务接口, 射频配置)	功耗典型值 (IDU+ODU)
1	SDH 微波	2×STM-1, 1+0 无保护 (1×CSH+1×IF1+1×SL1D+1×FAN +1×PIU+1×XMC-2 ODU)	72W
2	SDH 微波	2×STM-1, 1+1 HSB 保护 (1×CSH+2×IF1+1×SL1D+1×FAN +1×PIU+2×XMC-2 ODU)	95W
3	一体化 IP 微波	4×FE+2×GE, 1+0 无保护 (1×CSH+1×IFU2+1×EM6F+1×FAN +1×PIU+1×XMC-2 ODU)	91W
4	一体化 IP 微波	4×FE+2×GE, 1+1 HSB 保护 (1×CSH+2×IFU2+1×EM6F+1×FAN +1×PIU+2×XMC-2 ODU)	125W

电源

表 6-54 电源

部件	性能
IDU	<ul style="list-style-type: none"> ● 满足 ETSI EN300 132-2 标准 ● 支持 2 路 - 48V/ - 60V (- 38.4V ~ - 72V) DC 输入电源, 两路电源互为备份 ● 支持 1+1 3.3V 电源单元备份
ODU	<ul style="list-style-type: none"> ● 满足 ETSI EN300 132-2 标准 ● 由 IDU 提供一路 - 48V (- 38.4V ~ - 72V) DC 输入电源

电磁兼容性

- 通过 CE 认证。
- 满足 ETSI EN 301 489-1 标准。
- 满足 ETSI EN 301 489-4 标准。
- 满足 CISPR 22 标准。
- 满足 EN 55022 标准。

防雷

- 满足 ITU-T K.27 标准。
- 满足 ETSI EN 300 253 标准。

安全

- 通过 CE 认证。
- 满足 ETSI EN 60215 标准。
- 满足 ETSI EN 60950 标准。
- 满足 IEC 60825 标准。
- 满足 GB 4943 标准。

环境

产品 IDU 是在有气候防护和温度可控的场所使用的设备。产品 ODU 是在室外使用的设备。

表 6-55 环境性能

项目		部件	
		IDU	ODU
主要参考标准	运行	满足 ETSI EN 300 019-1-3 class 3.2 标准	满足 ETSI EN 300 019-1-4 class 4.1 标准
	运输	满足 ETSI EN 300 019-1-2 class 2.3 标准	
	存储	满足 ETSI EN 300 019-1-1 class 1.2 标准	
温度	运行	长期： - 5℃ ~ +60℃ 短期： - 20℃ ~ +65℃	- 35℃ ~ +55℃
	运输和存储	- 40℃ ~ +70℃	- 40℃ ~ +70℃
相对湿度		5% ~ 95%	5% ~ 100%
噪音		<7.2bel, 符合 ETSI EN 300 753 class 3.2 attended 标准	-
地震		满足 Bellcore GR-63-CORE ZONE4 标准	
机械应力		满足 ETSI EN 300 019 标准	

A 遵循标准

A.1 ITU-R 相关标准

OptiX RTN 950 遵循 ITU-R 关于微波设备的相关标准。

A.2 ETSI 相关标准

OptiX RTN 950 遵循 ETSI 关于微波设备的相关标准。

A.3 IEC 相关标准

OptiX RTN 950 遵循 IEC 关于波导的相关标准。

A.4 ITU-T 相关标准

OptiX RTN 950 遵循 ITU-T 关于 SDH/PDH 的相关标准。

A.5 IETF 相关标准

OptiX RTN 950 遵循 IETF 的相关标准。

A.6 IEEE 相关标准

OptiX RTN 950 遵循 IEEE 关于以太网的相关标准。

A.7 MEF 相关标准

OptiX RTN 950 遵循 MEF 的相关标准。

A.8 AF 相关标准

OptiX RTN 950 遵循 AF 的相关标准。

A.9 环境相关标准

OptiX RTN 950 符合分体式微波设备所需遵循的各种环境标准。

A.10 国家相关标准

OptiX RTN 950 遵循中国关于微波设备的相关标准。

A.1 ITU-R 相关标准

OptiX RTN 950 遵循 ITU-R 关于微波设备的相关标准。

表 A-1 IUT-R 相关标准

相关标准	说明
ITU-R F.383-8	Radio-frequency channel arrangements for high capacity radio-relay systems operating in the lower 6 GHz band
ITU-R F.384-10	Radio-frequency channel arrangements for medium and high capacity analogue or digital radio-relay systems operating in the upper 6 GHz band
ITU-R F.385-9	Radio-frequency channel arrangements for fixed wireless systems operating in the 7 GHz band
ITU-R F.386-8	Radio-frequency channel arrangements for medium and high capacity analogue or digital radio-relay systems operating in the 8 GHz band
ITU-R F.387-10	Radio-frequency channel arrangements for radio-relay systems operating in the 11 GHz band
ITU-R F.497-7	Radio-frequency channel arrangements for radio-relay systems operating in the 13 GHz frequency band
ITU-R F.595-9	Radio-frequency channel arrangements for fixed wireless systems operating in the 18 GHz frequency band
ITU-R F.636-3	Radio-frequency channel arrangements for radio-relay systems operating in the 15 GHz band
ITU-R F.637-3	Radio-frequency channel arrangements for radio-relay systems operating in the 23 GHz band
ITU-R F.747	Radio-frequency channel arrangements for fixed wireless systems operating in the 10 GHz band
ITU-R F.748-4	Radio-frequency channel arrangements for radio-relay systems operating in the 25, 26 and 28 GHz bands
ITU-R F.749-2	Radio-frequency arrangements for systems of the fixed service operating in the 38 GHz band
ITU-R F.1191-1-2	Bandwidths and unwanted emissions of digital radio-relay systems
ITU-R F.1520-2	Radio-frequency channel arrangements for systems in the fixed service operating in the band 31.8-33.4 GHz
ITU-R P.530-12	Propagation data and prediction methods required for the design of terrestrial line-of-sight systems
ITU-R P.453-9	The radio refractive index: its formula and refractivity data
ITU-R P.525-2	Calculation of free-space attenuation

相关标准	说明
ITU-R P.837-5	Characteristics of precipitation for propagation modelling
ITU-R P.838-3	Specific attenuation model for rain for use in prediction methods
ITU-R F.1093	Effects of multipath propagation on the design and operation of line-of-sight digital fixed wireless systems
ITU-R F.1101	Characteristics of digital fixed wireless systems below about 17 GHz
ITU-R F.1102	Characteristics of fixed wireless systems operating in frequency bands above about 17 GHz
ITU-R F.1330	Performance limits for bringing into service the parts of international plesiochronous digital hierarchy and synchronous digital hierarchy paths and sections implemented by digital fixed wireless systems
ITU-R F.1605	Error performance and availability estimation for synchronous digital hierarchy terrestrial fixed wireless systems
ITU-R F.1668	Error performance objectives for real digital fixed wireless links used in 27 500 km hypothetical reference paths and connections
ITU-R F.1703	Availability objectives for real digital fixed wireless links used in 27 500 km hypothetical reference paths and connections
ITU-R F.592	Vocabulary of terms for the fixed service
ITU-R F.746	Radio-frequency arrangements for fixed service systems
ITU-R F.750	Architectures and functional aspects of radio-relay systems for synchronous digital hierarchy (SDH)-based network
ITU-R F.751	Transmission characteristics and performance requirements of radio-relay systems for SDH-based networks
ITU-R F.556	Hypothetical reference digital path for radio-relay systems which may form part of an integrated services digital network with a capacity above the second hierarchical level
ITU-R SM.329-10	Unwanted emissions in the spurious domain

A.2 ETSI 相关标准

OptiX RTN 950 遵循 ETSI 关于微波设备的相关标准。

表 A-2 ETSI 相关标准

相关标准	说明
ETSI EN 302 217-1 V1.3.1	Fixed Radio Systems; Characteristics and requirements for point-to-point equipment and antennas; Part 1: Overview and system-independent common characteristics

相关标准	说明
ETSI EN 302 217-2-1 V1.3.1	Fixed Radio Systems; Characteristics and requirements for point-to-point equipment and antennas; Part 2-1: System-dependent requirements for digital systems operating in frequency bands where frequency co-ordination is applied
ETSI EN 302 217-2-2 V1.3.1	Fixed Radio Systems; Characteristics and requirements for point-to-point equipment and antennas; Part 2-2: Harmonized EN covering essential requirements of Article 3.2 of R&TTE Directive for digital systems operating in frequency bands where frequency co-ordination is applied
ETSI EN 302 217-3 V1.2.1	Fixed Radio Systems; Characteristics and requirements for point-to-point equipment and antennas; Part 3: Harmonized EN covering essential requirements of Article 3.2 of R&TTE Directive for equipment operating in frequency bands where no frequency co-ordination is applied
ETSI EN 302 217-4-1 V1.4.1	Fixed Radio Systems; Characteristics and requirements for point-to-point equipment and antennas; Part 4-1: System-dependent requirements for antennas
ETSI EN 302 217-4-2 V1.5.1	Fixed Radio Systems; Characteristics and requirements for point-to-point equipment and antennas; Part 4-2: Harmonized EN covering essential requirements of Article 3.2 of R&TTE Directive for antennas
ETSI EN 301 126-1 V1.1.2	Fixed Radio Systems; Conformance testing; Part 1: Point-to-Point equipment - Definitions, general requirements and test procedures
ETSI EN 301 126-3-1 V1.1.2	Fixed Radio Systems; Conformance testing; Part 3-1: Point-to-Point antennas; Definitions, general requirements and test procedures
ETSI EN 301 390 V1.2.1	Fixed Radio Systems; Point-to-point and Multipoint Systems; Spurious emissions and receiver immunity limits at equipment/ antenna port of Digital Fixed Radio Systems

A.3 IEC 相关标准

OptiX RTN 950 遵循 IEC 关于波导的相关标准。

表 A-3 IEC 相关标准

相关标准	说明
IEC 60154-1	Flanges for waveguides. Part 1: General requirements
IEC 60154-2	Flanges for waveguides. Part 2: Relevant specifications for flanges for ordinary rectangular waveguides
IEC 60154-3	Flanges for waveguides. Part 3: Relevant specifications for flanges for flat rectangular waveguides

相关标准	说明
IEC 60154-4	Flanges for waveguides. Part 4: Relevant specifications for flanges for circular waveguides
IEC 60154-6	Flanges for waveguides. Part 6: Relevant specifications for flanges for medium flat rectangular waveguides
IEC 60154-7	Flanges for waveguides - Part 7: Relevant specifications for flanges for square waveguides
IEC 60153-1	Hollow metallic waveguides. Part 1 : General requirements and measuring methods
IEC 60153-2	Hollow metallic waveguides. Part 2 : Relevant specifications for ordinary rectangular waveguides
IEC 60153-3	Hollow metallic waveguides. Part 3 : Relevant specifications for flat rectangular waveguides
IEC 60153-4	Hollow metallic waveguides. Part 4 : Relevant specifications for circular waveguides
IEC 60153-6	Hollow metallic waveguides. Part 6 : Relevant specifications for medium flat rectangular waveguides
IEC 60153-7	Hollow metallic waveguides. Part 7 : Relevant specifications for square waveguides

A.4 ITU-T 相关标准

OptiX RTN 950 遵循 ITU-T 关于 SDH/PDH 的相关标准。

表 A-4 ITU-T 相关标准

相关标准	说明
ITU-T G.664	Optical safety procedures and requirements for optical transport systems
ITU-T G.702	Digital hierarchy bit rates
ITU-T G.703	Physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces
ITU-T G.704	Synchronous frame structures used at 1544, 6312, 2048, 8448 and 44,736 kbit/s hierarchical levels
ITU-T G.706	Frame alignment and cyclic redundancy check (CRC) procedures relating to basic frame structures defined in Recommendation G.704
ITU-T G.707	Network node interface for the synchronous digital hierarchy (SDH)
ITU-T G.773	Protocol suites for Q-interfaces for management of transmission systems

相关标准	说明
ITU-T G.774	Synchronous digital hierarchy (SDH) management information model for the network element view
ITU-T G.774.1	Synchronous Digital Hierarchy(SDH) performance monitoring for the network element view
ITU-T G.774.2	Synchronous digital hierarchy (SDH) configuration of the payload structure for the network element view
ITU-T G.774.3	Synchronous digital hierarchy (SDH) management of multiplex-section protection for the network element view
ITU-T G.774.4	Synchronous digital hierarchy (SDH) management of the sub-network connection protection for the network element view
ITU-T G.774.5	Synchronous digital hierarchy (SDH) management of connection supervision functionality(HCS/LCS) for the network element view
ITU-T G.774.6	Synchronous digital hierarchy (SDH) unidirectional performance monitoring for the network element view
ITU-T G.774.7	Synchronous digital hierarchy (SDH) management of lower order path trace and interface labeling for the network element view
ITU-T G.774.9	Synchronous digital hierarchy (SDH) configuration of linear multiplex section protection for the network element view
ITU-T G.774.10	Synchronous digital hierarchy (SDH) configuration of linear multiplex section protection for the network element view
ITU-T G.775	Loss of Signal (LOS), Alarm Indication Signal (AIS) and Remote Defect Indication (RDI) defect detection and clearance criteria for PDH signals
ITU-T G.7710	Common equipment management function requirements
ITU-T G.780	Vocabulary of terms for synchronous digital hierarchy (SDH) networks and equipment
ITU-T G.781	Synchronization layer functions
ITU-T G.783	Characteristics of synchronous digital hierarchy (SDH) equipment functional blocks
ITU-T G.784	Synchronous digital hierarchy (SDH) management
ITU-T G.803	Architecture of transport networks based on the synchronous digital hierarchy (SDH)
ITU-T G.805	Generic functional architecture of transport networks
ITU-T G.806	Characteristics of transport equipment - Description methodology and generic functionality
ITU-T G.808.1	Generic protection switching - Linear trail and sub-network protection

相关标准	说明
ITU-T G.810	Definitions and terminology for synchronization networks
ITU-T G.811	Timing characteristics of primary reference clocks
ITU-T G.812	Timing requirements of slave clocks suitable for use as node clocks in synchronization networks
ITU-T G.813	Timing characteristics of SDH equipment slave clocks (SEC)
ITU-T G.821	Error performance of an international digital connection operating at a bit rate below the primary rate and forming part of an integrated services digital network
ITU-T G.822	Controlled slip rate objectives on an international digital connection
ITU-T G.823	The control of jitter and wander within digital networks which are based on the 2048 kbit/s hierarchy
ITU-T G.825	The control of jitter and wander within digital networks which are based on the synchronous digital hierarchy (SDH)
ITU-T G.826	Error performance parameters and objectives for international, constant bit rate digital paths at or above the primary rate
ITU-T G.828	Error performance parameters and objectives for international, constant bit rate synchronous digital paths
ITU-T G.829	Error performance events for SDH multiplex and regenerator sections
ITU-T G.831	Management capabilities of transport networks based on the synchronous digital hierarchy (SDH)
ITU-T G.832	Transport of SDH elements on PDH networks - Frame and multiplexing structures
ITU-T G.841	Types and characteristics of SDH network protection architectures
ITU-T G.842	Inter-working of SDH network protection architectures
ITU-T G.957	Optical interfaces for equipments and systems relating to the synchronous digital hierarchy
ITU-T G.958	Digital line systems based on the synchronous digital hierarchy for use on optical fiber cables.
ITU-T G.7043/Y.1343	Virtual concatenation of Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH) signals
ITU-T G.8010	Architecture of Ethernet layer networks
ITU-T G.8011	Ethernet over Transport - Ethernet services framework
ITU-T G.8011.1	Ethernet private line service
ITU-T G.8011.2	Ethernet virtual private line service
ITU-T G.8012	Ethernet UNI and Ethernet over transport NNI

相关标准	说明
ITU-T G.8021	Characteristics of Ethernet transport network equipment functional blocks
ITU-T G.8110	MPLS layer network architecture
ITU-T G.8110.1	Application of MPLS in the transport network
ITU-T G.8121	Characteristics of transport MPLS equipment functional blocks
ITU-T G.8112	Interfaces for the transport MPLS (T-MPLS) hierarchy
ITU-T G.8131	Protection switching for transport MPLS (T-MPLS) networks
ITU-T G.8261/Y.1361	Timing and synchronization aspects in packet networks
ITU-T G.8262/Y.1362	Timing characteristics of synchronous Ethernet equipment slave clock (EEC)
ITU-T G.8264	Timing distribution through packet networks
ITU-T Y.1541	Network performance objectives for IP-based services
ITU-T Y.1710	Requirements for OAM functionality for MPLS networks
ITU-T Y.1730	Requirements for OAM functions in Ethernet based networks and Ethernet services
ITU-T Y.1731	OAM functions and mechanisms for Ethernet based networks
ITU-T G.8032/Y.1344	Ethernet Ring Protection Switching
ITU-T Y.1711	Operation & Maintenance mechanism for MPLS networks
ITU-T Y.1720	Protection switching for MPLS networks
ITU-T I.610	B-ISDN operation and maintenance principles and functions
ITU-T Y.1291	An architectural framework for support of quality of service (QoS) in packet networks

A.5 IETF 相关标准

OptiX RTN 950 遵循 IETF 的相关标准。

表 A-5 IETF 相关标准

相关标准	说明
RFC 2819	Remote Network Monitoring Management Information Base
RFC 4664	Framework for layer 2 virtual private networks (L2VPNs)

相关标准	说明
RFC 3031	MPLS architecture
RFC 3469	Framework for multi-protocol label switching (MPLS)-based recovery
RFC 3811	Definitions of textual conventions for multiprotocol label switching (MPLS) management
RFC 3813	Multiprotocol label switching (MPLS) label switching router (LSR) management information base
RFC 3814	Multiprotocol label switching (MPLS) forwarding equivalence class to next hop label forwarding entry (FEC-To-NHLFE) management information base
RFC 4221	Multiprotocol label switching (MPLS) management overview
RFC 4377	Operations and management (OAM) requirements for multi-protocol label switched (MPLS) networks
RFC 4378	A framework for multi-protocol label switching (MPLS) operations and management (OAM)
RFC 3032	MPLS label stack encoding
RFC 3443	Time to live (TTL) processing in multi-protocol label switching (MPLS) networks
RFC 3916	Requirements for pseudo-wire emulation edge-to-edge (PWE3)
RFC 3985	Pseudo wire emulation edge-to-edge (PWE3) architecture
RFC 4197	Requirements for edge-to-edge emulation of time division multiplexed (TDM) circuits over packet switching networks
RFC 4385	Pseudowire emulation edge-to-edge (PWE3) control word for use over an MPLS PSN
RFC 4446	IANA allocations for pseudowire edge to edge emulation (PWE3)
RFC 0826	Ethernet address resolution protocol
RFC 3270	Multi-protocol label switching (MPLS) support of differentiated services
RFC 4448	Encapsulation methods for transport of Ethernet over MPLS networks
RFC 4553	Structure-agnostic time division multiplexing (TDM) over packet (SAToP)
RFC 5085	Pseudo wire virtual circuit connectivity verification (VCCV)
RFC 5086	Structure-Aware Time Division Multiplexed (TDM) Circuit Emulation Service over Packet Switched Network (CESoPSN)
RFC 4717	Encapsulation Methods for Transport of Asynchronous Transfer Mode (ATM) over MPLS Networks

相关标准	说明
RFC 4816	Pseudowire Emulation Edge-to-Edge (PWE3) Asynchronous Transfer Mode (ATM) Transparent Cell Transport Service
RFC 4385	Pseudowire emulation edge-to-edge (PWE3) control word for use over an MPLS PSN
RFC 5254	Requirements for Multi-Segment Pseudowire Emulation Edge-to-Edge (PWE3)
RFC 3644	Policy quality of service (QoS) Information model
RFC 2212	Specification of guaranteed quality of service
RFC 2474	Definition of the differentiated services field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 headers
RFC 2475	An architecture for differentiated services
RFC 2597	Assured forwarding PHB group
RFC 2698	A two rate three color marker
RFC 3246	An expedited forwarding PHB (Per-hop behavior)
RFC 3270	Multi-protocol label switching (MPLS) support of differentiated services
draft-ietf-l2vpn-oam-req-frmk-05	L2VPN OAM requirements and framework
draft-ietf-pwe3-segmented-pw-03	Segmented pseudo wire
draft-ietf-pwe3-ms-pw-requirements-03	Requirements for inter domain pseudo-wires
draft-ietf-pwe3-ms-pw-arch-02	An architecture for multi-segment pseudo wire emulation edge-to-edge

A.6 IEEE 相关标准

OptiX RTN 950 遵循 IEEE 关于以太网的相关标准。

表 A-6 IEEE 相关标准

相关标准	说明
IEEE 802.3	Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specification
IEEE 802.3u	Media Access Control (MAC) parameters, physical Layer, medium attachment units, and repeater for 100 Mb/s operation, type 100BASE-T

相关标准	说明
IEEE 802.3x	Full Duplex Operation and Type 100BASE-T2
IEEE 802.3z	Media Access Control (MAC) parameters, physical Layer, repeater and management parameters for 1000 Mb/s operation
IEEE 802.3ah	Media Access Control Parameters, Physical Layers, and Management Parameters for Subscriber Access Networks
IEEE 802.1d	Media Access Control (MAC) Bridges
IEEE 802.1q	Virtual bridged local area networks
IEEE 802.1ad	Virtual Bridged Local Area Networks Amendment 4: Provider Bridges
IEEE 802.1ag	Virtual Bridged Local Area Networks — Amendment 5: Connectivity Fault Management

A.7 MEF 相关标准

OptiX RTN 950 遵循 MEF 的相关标准。

表 A-7 MEF 相关标准

相关标准	说明
MEF 2	Requirements and framework for Ethernet service protection in metro Ethernet networks
MEF 4	Metro Ethernet network architecture framework - Part 1: generic framework
MEF 9	Abstract Test Suite for Ethernet Services at the UNI
MEF 10	Ethernet services attributes phase 1
MEF 14	Abstract Test Suite for Traffic Management Phase 1

A.8 AF 相关标准

OptiX RTN 950 遵循 AF 的相关标准。

表 A-8 AF 相关标准

相关标准	说明
AF-PHY-0086.001	Inverse Multiplexing for ATM Specification Version 1.1
AF-TM-0121.000	Traffic Management Specification

A.9 环境相关标准

OptiX RTN 950 符合分体式微波设备所需遵循的各种环境标准。

表 A-9 环境相关标准

相关标准	说明
EN 55022	Limits and Methods of Measurement of Radio Disturbance Characteristics of Information Technology Equipment
CISPR 22	Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of information
ETSI EN 301 489-1	Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Electromagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 1: Common technical requirements
ETSI EN 301 489-4	Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Electromagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 4: Specific conditions for fixed radio links and ancillary equipment and services
EN 60950-1	Information technology equipment - Safety - Part 1: General requirements
UL 60950-1	Information technology equipment - Safety - Part 1: General requirements
IEC 60825-1	Safety of laser products-Part 1: Equipment classification, requirements and user' s guide
IEC 60825-2	Safety of laser products-Part 2: Safety of optical fiber communication systems (OFCS)
IEC 60950-1	Information technology equipment - Safety - Part 1: General requirements
IEC 60950-22 (Outdoor Unit)	Information technology equipment-Safety-Part 22: Equipment to be installed outdoors
IEC 61000-4-2	Electromagnetic compatibility (EMC) Part 2: Testing and measurement techniques Section 2: Electrostatic discharge immunity test Basic EMC Publication
IEC 61000-4-3	Electromagnetic compatibility; Part 3: Testing and measurement techniques Section 3 radio frequency electromagnetic fields; immunity test.
IEC 61000-4-4	Electromagnetic compatibility (EMC) Part 4: Testing and measurement techniques Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test Basic EMC publication
IEC 61000-4-5	Electromagnetic compatibility (EMC) Part 5: Testing and measurement techniques Section 5: Surge immunity test

相关标准	说明
IEC 61000-4-6	Electromagnetic compatibility: Part 6: Testing and measurement techniques: Section 6 conducted disturbances induced by radio-frequency fields; immunity test
IEC 721-3-1 Classes 1K4/1Z2/1Z3/1Z5/1B2/1C2/1S3/1M2	Classification of environmental conditions - Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities - Section 1: Storage Classes 1K4/1Z2/1Z3/1Z5/1B2/1C2/1S3/1M2
IEC 721-3-2 Classes 2K4/2B2/2C2/2S2/2M2	Classification of environmental conditions - Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities - Section 2: Transportation Classes 2K4/2B2/2C2/2S2/2M2
IEC 721-3-3 Classes 3K5/3Z2/3Z4/3B2/3C2(3C1)/3S2/3M2 (Indoor Unit)	Classification of environmental conditions - Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities - Section 3: Stationary use at weather protected locations Classes 3K5/3Z2/3Z4/3B2/3C2(3C1)/3S2/3M2
IEC 721-3-4 Classes 4K2/4Z5/4Z7/4B1/4C2(4C3)/4S2/4M5 (Outdoor Unit)	Classification of environmental conditions - Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities - Section 4: Stationary use at non-weather protected locations. Classes 4K2/4Z5/4Z7/4B1/4C2(4C3)/4S2/4M5
ETSI EN 300 019-1-1 Class 1.2	Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment; Part 1-1: Classification of environmental conditions; Storage Class 1.2
ETSI EN 300 019-1-2 Class 2.3	Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment; Part 1-2: Classification of environmental conditions; Transportation Class 2.3
ETSI EN 300 019-1-3 Class 3.2 (Indoor Unit)	Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment; Part 1-3: Classification of environmental conditions; Stationary use at weather-protected locations; Class 3.2
ETSI EN 300 019-1-4 Class 4.1 (Outdoor Unit)	Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment; Part 1-4: Classification of environmental conditions; Stationary use at non-weather-protected locations Class 4.1
EN 300 132-2	Environmental Engineering (EE); Power supply interface at the input to telecommunications equipment; Part 2: Operated by direct current (dc)
EN 300 119	Environmental Engineering (EE); European telecommunication standard for equipment practice;
TR 102 489 V1.1.1	Thermal Management Guidance for equipment and its deployment
ETS 300 753	Equipment Engineering (EE);Acoustic noise emitted by telecommunications equipment
IEC 60215	Safety requirements for radio transmitting equipment
IEC 60825	Safety of laser products

相关标准	说明
IEC 60657	Non-ionizing radiation hazards in the frequency range from 10 MHz to 300 000 MHz
IEC 60297	Dimensions of mechanical structures of the 482.6 mm (19 in) series
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures
IEC 60068	Environmental Testing

A.10 国家相关标准

OptiX RTN 950 遵循中国关于微波设备的相关标准。

表 A-10 国家相关标准

相关标准	说明
YDN 100-1998	光同步传送网技术体制
YDN 099	光同步传送网技术体制
YDN 027-1997	SDH 传输网技术要求-环形网
YDN 028-1997	SDH 光缆系统及设备的线性复用段保护自愈环和其它类型结构
YDN 037-1997	SDH 光缆系统及设备的线性复用段保护自愈环和其它类型结构
YD/T 871-1996	电信管理网 (TMN) 通用网络信息模型
YD/T 877-1996	同步数字体系 (SDH) 复用设备和系统的电接口技术要求
YD/T 880-1996	Q3 接口的性能管理
YD/T 900-1997	SDH 设备技术要求-时钟
YD/T 902-1997	STM-1, STM-4, STM-16 再生中继设备测试方法
GB/T 15941	同步数字体系 (SDH) 光缆线路系统进网要求
GB/T 16814	同步数字体系 (SDH) 光缆线路系统测试方法
GB 13159-1991	数字微波接力通信进网技术要求
GB 13503	数字微波接力通信设备通用技术条件
YD/T 843-1996	Ku 波段中小容量数字微波接力通信系统技术要求和测量方法

B 术语参考

集中解释了手册中涉及到的各项术语。

[B.1 0-9](#)

集中解释了手册中以数字开头的各项术语。

[B.2 A-E](#)

集中解释了手册中以字母 A ~ E 开头的各项术语。

[B.3 F-J](#)

集中解释了手册中以字母 F ~ J 开头的各项术语。

[B.4 K-O](#)

集中解释了手册中以字母 K ~ O 开头的各项术语。

[B.5 P-T](#)

集中解释了手册中以字母 P ~ T 开头的各项术语。

[B.6 U-Z](#)

集中解释了手册中以字母 U ~ Z 开头的各项术语。

B.1 0-9

集中解释了手册中以数字开头的各项术语。

1U EIA (Electronics Industries Association) 机柜的标准单位 (44mm/1.75in.)。

B.2 A-E

集中解释了手册中以字母 A ~ E 开头的各项术语。

A

ABR 参见 [可用比特率 \(available bit rate\)](#)

ACAP 参见 [邻信号异极化 \(adjacent channel alternate polarization\)](#)

ACL 参见 [控制访问列表 \(access control list\)](#)

ADC 参见 [模数转换器 \(analog to digital converter\)](#)

ADM 参见 [分/插复用器 \(add/drop multiplexer\)](#)

AF 参见 [确保转发 \(assured forwarding\)](#)

AIS 参见 [告警指示信号 \(alarm indication signal\)](#)

AM 参见 [自适应调制 \(adaptive modulation\)](#)

APS 参见 [自动保护倒换 \(automatic protection switching\)](#)

ARP 参见 [地址解析协议 \(Address Resolution Protocol\)](#)

ATM 参见 [异步传输模式 \(Asynchronous Transfer Mode\)](#)

ATM PVC ATM 永久虚电路(ATM permanent virtual circuit)

ATM 反向复用 将 ATM 集合信元流分接到多个低速链路上，在远端再将多个低速链路复接在一起恢复成原来的集成信元流，使多个低速链路灵活方便地复用起来的一种技术。

ATPC 参见 [自动发射功率控制 \(automatic transmit power control\)](#)

AU 参见 [管理单元 \(administrative unit\)](#)

B

BDI 参见 [后向缺陷指示 \(backward defect indication\)](#)

BE 参见 [尽力而为业务 \(best effort\)](#)

BER 参见 [误码率 \(bit error rate\)](#)

BIOS 参见 [基本输入/输出系统 \(basic input/output system\)](#)

BIP 参见 [比特间插奇偶校验 \(bit interleaved parity\)](#)

BPDU 参见 [桥接协议数据单元 \(bridge protocol data unit\)](#)

BSC 参见 [基站控制器 \(base station controller\)](#)

BTS	参见 基站 (base transceiver station)
绑扎带	由聚丙烯材料和尼龙材料制成的带子，常用来捆绑和固定各种线缆。
半双工	一种传送制式。使用同一根传输线既作接收又作发送，数据可以在两个方向上传送，但通信双方不能同时收发数据，这种传送方式就是半双工制。
保持优先级	表示隧道保持已获取资源的能力。优先级取值范围 0-7。其中 0 为最高优先级。隧道的保持优先级越高，隧道已获取的资源就越不容易被其他隧道抢占。
保护地线	连接设备与保护地的电缆，通常为黄绿相间色。
保护通道	保护组中标记有保护属性的通道。
包装盒	用于包装单板或者子架的盒子。
标签交换路径	信息包通过标记交换机制传送中的一系列跳转站（从 RO 到 Rn）所形成的传输通道。一个标记交换路径可以按照常规路由机制或配置来灵活选用。
标签交换路由器	MPLS 网络中的基本元素，所有 LSR 都支持 MPLS 协议。LSR 由两部分组成：控制单元和转发单元。控制单元负责标签的分配、路由的选择、标签转发表的建立、标签交换路径的建立、拆除等工作；转发单元则依据标签转发表对收到的分组进行转发。
比特间插奇偶校验	用来检测误码的一种方法。发端设备在信号的特定区间产生偶校验的 X-bit 码：码中的第一位为此信号区间的 X-bit 序列的第一位提供偶校验，码中的第二位为此信号区间的 X-bit 序列的第二位提供偶校验。通过设置 BIP-X 位产生偶校验进而保证被检测信号区间总有偶数个 1。被检测区间包括覆盖信号区段中 X-bit 序列处在同一字节位的比特。覆盖的区段包括 BIP-X。
波纹管	用于保护光纤。

C

CAR	参见 承诺接入速率 (committed access rate)
CBR	参见 固定比特率 (constant bit rate)
CBS	参见 允许突发尺寸 (committed burst size)
CC	参见 连通性检测 (connectivity check)
CCC	参见 电路交叉连接 (circuit cross connect)
CCDP	参见 同信道双极化 (co-channel dual polarization)
CCM	参见 连续监测报文 (continuity check message)
CE	参见 用户边缘设备 (customer edge)
CES	参见 电路仿真功能 (circuit emulation service)
CF	参见 CF 存储卡 (compact flash)
CF 存储卡	CF 卡作为海量存储设备用来保存数据文件。
CGMP	参见 思科组播管理协议 (Cisco Group Management Protocol)
CIR	参见 承诺信息速率 (committed information rate)
CIST	参见 公共与内部生成树 (common and internal spanning tree)
CPU	参见 中央处理器 (central processing unit)

CRC	参见 循环冗余校验 (cyclic redundancy check)
CWDM	参见 粗波分复用 (coarse wavelength division multiplexing)
操作、管理和维护	一组监控和逐段维护的网络功能，可进行网络故障监测、故障申告、故障定位，以及误码控制等，使每段网络都处于正常工作状态，为用户提供满足需要的业务承载网络。
操作、管理和维护	一组监控和逐段维护的网络功能，可进行网络故障监测、故障申告、故障定位，以及误码控制等，使每段网络都处于正常工作状态，为用户提供满足需要的业务承载网络。
侧槽	走线架侧面的槽子，用于放置螺母以固定机柜。
差分服务	一种提供端到端 QoS 功能的服务模型。它由分布在网络节点上一系列的功能单元组成。包括一组逐跳转发行为（PHB）、包分类功能，以及流量测量、标记、整形、监管等功能。
差分服务码点	使用 IP 报文头 DS 域的 0-6bit 位标识。路由器将根据该标识为不同的业务流提供不同级别的服务。即根据 DSCP 值选择相应的 PHB。
缠绕管	光纤布放的工具，作用与“波纹管”相同。
超出突发尺寸	流量参数。在单速三色标记（RFC2967）方式下，流量控制通过令牌桶 C、E 实现。此参数用于描述令牌桶 E 的容量，即在按 CIR 转发数据时允许转发的最大的超出突发 IP 包尺寸。此参数必须大于 0，建议大于或等于可能转发的最大 IP 包长度。
承诺接入速率	通常在网络的边沿接口处，通过 CAR 的配置，对报文进行分类，控制 IP 流量以特定的速率进出网络，从而有利于网络运营商更好地经营网络，提供有保障的网络服务质量（QoS）。
承诺信息速率	流量参数，表示正常情况下允许发送的信息速率。即向漏桶发送令牌的速率，单位为 bit/s。只有当漏桶中的令牌数大于或等于报文长度时，才能允许通过漏桶。
传输控制协议	TCP/IP 中的协议，用于将数据信息分解成信息包，使之经过 IP 协议发送；并对由 IP 接收来的信息包进行校验并将其重新装配成完整的信息。TCP 是面向连接的可靠协议，能够确保信息的无误发送，它与 ISO/OSI 基准模型中的传输层相对应。
粗波分复用	一种将宽间隔的光信道复用到同一根光纤中的信号传输技术。波长间隔较宽，典型的波长间隔为几个纳米或者更大。不支持光放大器，应用以短距离的链状组网为主。

D

DC	参见 直流电 (direct current)
DC-C	参见 DC-C 供电 (DC-return common (with ground))
DC-C	DC-C 供电(DC-return common (with ground))
DC-C	参见 DC-C 供电 (DC-return common (with ground))
DC-C 供电	当直流回流导体 BGND 除在电源柜输出侧和 PGND 短接外，还在电源柜输出到用电设备沿线和 PGND 短接的供电方式。
DC-C 供电	当直流回流导体 BGND 除在电源柜输出侧和 PGND 短接外，还在电源柜输出到用电设备沿线和 PGND 短接的供电方式。
DC-I	参见 DC-I (DC-return isolate (with ground))

DC-I	当直流回流导体 BGND 除在电源柜输出侧和 PGND 短接外，在电源柜输出到用电设备沿线其他所有地方和 PGND 保持隔离的供电方式。
DCC	参见 数据通信通道 (data communications channel)
DCN	参见 数据通信网 (data communication network)
DDF	参见 数字配线架 (digital distribution frame)
DDN	参见 数字数据网 (digital data network)
DE	参见 丢弃允许 (discard eligible)
DiffServ	参见 差分服务 (differentiated services)
DS 边缘节点	位于 DS 域边缘的节点，用于将该 DS 域与位于另一个 DS 域或非 DS 域中的一个节点连接起来。
DSCP	参见 差分服务码点 (differentiated services code point)
DS 节点	遵循区分服务规范的节点。分为 DS 边缘节点、DS 内部节点。
DS 内部节点	非 DS 边缘节点的 DS 节点，位于 DS 域的中心。
DS 域	在 DiffServ 机制下，DS 域由一组采用相同服务提供策略、相同 PHB 定义的网络节点组成，为穿越该域的业务提供点到点的 QoS 保证。
DVMRP	参见 距离向量多点广播路由选择协议 (Distance Vector Multicast Routing Protocol)
带宽	指网络中传输线路或通道能够承载的传输频率的范围。它实际上是传输线路或者通道上最高和最低频率之间的差。带宽越大，数据传输越快。
单播	单播是指在单个发送者和单个接受者之间通过网络进行通信的方式，即点到点的通信方式。
单工	指能在两点间任一方向上传送信息，但不允许同时传送的操作方式。
倒数第二跳弹出	在多 TL 路由的实现过程中利用了 MPLS 的堆栈机制。每个 LSR 都将对到达数据包头最上层〈标签，跳数〉对中的跳数值进行检查，在大于 0 的情况下对跳数值作减 1 处理并根据标签指定的 TL 继续转发，否则将弹出当前的最上层〈标签，跳数〉对，然后根据新的最上层标签所指定的 TL 对数据包进行转发。这种情况下也可以在 TL 的倒数第二跳就弹出标签，这样 TL 的目的 LSR 可直接将数据包在新的 TL 上进行转发，这通常被称作倒数第二跳弹出机制，已在 MPLS 网络中广泛采用。
等待恢复	路径/连接故障清除后，业务倒换回正常工作线路所需等待的时间。
电磁干扰	任何中断、阻碍或者降低电子/电气设备的性能的电磁扰乱都称为电磁干扰。
电磁兼容性	在普通的电磁环境中，电信设备未因无意的电子干扰或者相同环境中其他设备的影响而导致不可接受的功能退化，能够执行其独有功能而未受影响，这种情形就称为电磁兼容性。
点到点协议	提供在点到点链路上传输、封装网络层数据包的数据链路层协议。处于 IP 协议栈的第二层。
电路仿真功能	一种功能，利用 ATM 网络传输 E1/T1 时隙数据，时隙数据在发端被打包成 ATM 信元，然后通过 ATM 网络传输到收端，收端将 ATM 信元中的数据重新分配到 E1/T1 时隙中，整个打包、传输和分配过程必须保证收端能够恢复出原有顺序结构的 E1/T1 时隙数据。
电路交叉连接	通过静态配置实现 MPLS L2VPN。采用一层标签传送用户数据。

电气和电子工程师学会	一个工程和电子等专业的组织，建立在美国为基础，但来自其他国家的许多成员的参与。电气和电子工程师学会（IEEE）直接面向电子电气工程、通讯、计算机工程、计算机科学领域。
电信管理网	ITU-T 定义的协议模型，管理通信网络的开放系统。管理电信设备、网络 and 业务的体系结构，包括规划、业务发放、安装、维护、操作和管理等方面。
电源盒	机柜顶部的直流配电盒，给机柜内子架供电。
第六版因特网协议	Internet 工程任务组（IETF）设计的一套规范，是 IPv4 的升级版。它是网络层协议的第二代标准协议，也被称为 IPng（IP Next Generation）。IPv6 和 IPv4 之间最显著的区别就是 IP 地址的长度从 32 位升为 128 位。
第六版因特网协议	Internet 工程任务组（IETF）设计的一套规范，是 IPv4 的升级版。它是网络层协议的第二代标准协议，也被称为 IPng（IP Next Generation）。IPv6 和 IPv4 之间最显著的区别就是 IP 地址的长度从 32 位升为 128 位。
丢弃允许	帧中继头部的一个位，表示当网络出现拥塞时一些低优先级的帧可以被丢弃。
地址解析协议	将 IP 地址映射为 MAC 地址的互联网协议，允许主机和路由器通过 ARP 请求和 ARP 回应确定链路层地址。
端到端伪线仿真	将传统通信网络与现有分组网络结合而提出的解决方案之一。PWE3 是指在 PSN 网络中尽可能真实地模仿 ATM、帧中继、以太网、低速 TDM 电路和 SONET/SDH 等业务的基本行为和特征的一种二层业务承载技术。
队尾丢弃	当一个网络路由器内的队列超过其极限长度时，就会发生信息包丢失。这时，TCP 等以连接为基础的协议就会降低其传送率，处理队列中的信息包，清空队列。这种现象就叫队尾丢弃（tail drop），因为信息包是在队尾丢弃的。
多生成树协议	多路生成树协议（MSTP）与生成树协议（STP）、快速生成树协议（RSTP）兼容，可应用于环路网络。该协议通过一定算法阻断冗余路径，将环路网络修剪成无环路的树型网络，从而避免报文在环路网络中的增生和无限循环。MSTP 提出了 VLAN 与多个生成树之间的映射的概念，解决了 STP、RSTP 中由于只有一棵生成树对应所有 VLAN 导致 VLAN 内数据不能正常转发的缺陷。
多协议标记交换	在 IP 路由和控制协议的基础上，向网络层提供面向连接的交换的技术。它采用短而定长的标记封装各种链路层分组。该技术可以提高网络的性能/价格比，改善网络的可扩展性，并为路由服务。

E

E-Aggr	参见 以太网汇聚 (Ethernet aggregation)
E-LAN	参见 以太网专网 (Ethernet LAN)
E-Line	参见 以太网专线 (Ethernet line)
E-Tree	参见 以太网多播 (Ethernet-tree)
EBS	参见 超出突发尺寸 (excess burst size)
ECC	参见 嵌入控制通道 (embedded control channel)
EF	参见 加速转发 (expedited forwarding)
EMC	参见 电磁兼容性 (electromagnetic compatibility)
EMI	参见 电磁干扰 (electromagnetic interference)
EPL	参见 以太网专线 (Ethernet private line)

EPLAN	参见 以太网局域网业务 (Ethernet private LAN service)
ERPS	参见 以太网环保护 (Ethernet ring protection switching)
ESD	参见 静电放电 (electrostatic discharge)
ETS	欧洲电信标准(European Telecommunication Standards)
ETSI	参见 欧洲电信标准协会 (European Telecommunications Standards Institute)
EVPL	参见 以太网虚拟专线 (Ethernet virtual private line)
EVPLAN	参见 以太网虚拟局域网业务 (Ethernet virtual private LAN service)
二层交换	局域网环境中，网桥或 802.3 以太网交换机根据 MAC 地址转发分组数据。由于 MAC 地址是 OSI 模型第 2 层地址，因此这种转发数据的方式被称为二层交换。
二层虚拟专用网	在 PSN (IP/MPLS) 网络上透明传递用户的二层数据。

B.3 F-J

集中解释了手册中以字母 F ~ J 开头的各项术语。

F

FD	参见 频率分集 (frequency diversity)
FDI	参见 前向缺陷通告 (forward defect indication)
FE	参见 快速以太网 (fast Ethernet)
FEC	参见 前向纠错 (forward error correction)
FFD	快速缺陷检测(fast failure detection)
FIFO	参见 先入先出 (First in First out)
FPGA	参见 现场可编程门阵列 (field programmable gate array)
FTP	参见 文件传输协议 (File Transfer Protocol)
防静电插孔	机柜或机框上的孔。通过这个孔，防静电手腕可以插入机柜或机框。
反压	一种流量控制方式。即当接收侧监测到发送侧发送流量过大时，接收侧会发出信号通知发送侧降低发送速率。
非网关网元	网元应用层通过网关网元的应用层进行转发与网管应用层进行通信的网元。
分/插复用器	ADM 有两个线路端口和一个支路端口。ADM 的作用是将低速支路信号交叉复用进东或西向线路上去，或从东或西侧线路端口收的线路信号中拆分出低速支路信号。另外，还可将东/西向线路侧的 STM-N 信号进行穿通。
分层服务质量	一种既能控制用户的流量，又能同时根据用户业务优先级进行调度的 QoS 技术。HQoS 提供完善的流量统计功能，网络管理员可以监控到各种业务占用的带宽情况，通过分析流量来合理划分各业务的带宽。
峰值流量速率	流量参数，表示峰值流量速率。单位为 bit/s。该参数值应大于或等于 CIR (committed information rate)。

峰值突发尺寸	流量参数。在双速三色标记（RFC2698）方式下，流量控制通过令牌桶 C、P 实现。此参数用于描述令牌桶 P 的容量，即在按 PIR 转发数据时允许转发的最大突发 IP 包尺寸。该参数必须大于 0，建议大于或等于可能转发的最大 IP 包长度。参见 CIR、CBS、PIR。
分片	分片是一种将一个大数据包分解成多个小单元技术。
分片操作	在网络传送过程中，为避免网络节点不支持处理、转发较大数据包而采取的一种将数据包分解成更小单元发送的操作。
分组交换网络	一种按报文交换方式运行的电信网络。
服务水平协议	用户和服务商之间的服务约定，规定了用户应当得到的转发服务水平。这里的用户可以是一个组织（源域）或 DS 域（上行域）。SLA 可以全部或部分为流量控制规则。
服务水平协议	一个管理证明协议，定义了服务提供方和其客户的关系。该协议提供了关于衡量和评价服务交付的具体和可计量的信息并且详细说明对每个所提供服务的操作和支持要求。其保护了服务提供方和客户并使服务提供方在完成协议中的目标指标能够提供证明。
服务质量	通信系统或信道的常用性能指标之一。不同的系统及业务中其定义不尽相同，可能包括抖动、时延、丢包率、误码率、信噪比等。用来衡量一个传输系统的传输质量和服务有效性，评估服务商满足客户需求的能力。
复用段	两个复用段路径终端功能之间（包括这两个功能）的路径。
复用段保护	复用段保护功能提供信号在两个 MST（Multiplex Section Termination）功能之间（包括这两个功能）从一个工作段倒换到保护段的功能。

G

GE	参见 千兆以太网 (gigabit Ethernet)
GFP	参见 通用成帧规程 (generic framing procedure)
GNE	参见 网关网元 (gateway network element)
GPS	参见 全球定位系统 (Global Positioning System)
GTS	参见 通用流量整形 (generic traffic shaping)
GUI	参见 图形用户界面 (graphical user interface)
高阶通道	SDH 网络中高阶通道层从低阶通道层中提供的服务器网络。
告警过滤	网元将监测到的告警上报给网管，网管根据该告警的过滤状态，决定是否显示和保存该告警信息。过滤状态设置为“过滤”的告警在网管上不被显示和保存，但在网元上仍然被监视。
告警级联	多个子架或机柜的告警信号的级联输出。
告警抑制	不对特定对象的告警事件进行监控的功能。这里的对象可以是网络设备，特定网元，特定的单板甚至于单板的特定的功能模块。
告警指示信号	告警指示信号是由相互连接的通讯系统的子系统传输的信号。即使在与其连接的系统正常工作时，告警指示信号也能通知接收器端对端连接的远程部分出现故障，无法工作。
告警自动上报	一种功能，在设备侧告警产生后立即上报给网管。网管上弹出告警板。用户可在告警板中查看此条告警信息，不需要主动进行查询。

高级数据链路控制	HDLC 协议是一种通用的协议，工作在 OSI 参考模型的数据链路层。数据块加上头开销和尾开销后封装成 HDLC 帧。
高可用性	通常指采用主、备两个相同的模块以热备份的方式完成指定功能，以提高可靠性的方式。在主用模块故障时，备用模块会自动接替主用模块执行系统功能。
高速下行链路分组接入	3GPP 在 R5 协议中为满足上下行数据业务不对称的需求而提出的一种调制解调算法，它可以在不改变 WCDMA 网络结构的情况下把下行数据业务最大速率提高到 14.4M bit/s。
根源告警	根源告警指由网络上的异常事件或故障直接导致的告警。通常根源告警会衍生出一些低级别的告警。
工程标签	电缆、子架或者机柜的标识。
公共与内部生成树	CIST 是由 STP、RSTP 以及 MST 桥和域的逻辑连通性，再加上 MSTP 共同计算而得出的一棵唯一的生成树。该生成树确保能将桥接局域网中所有局域网简单而充分地连接起来。
公务	利用传送的开销字节为不同的工作站点之间的操作工程师或维护工程师提供的语音通信。
挂耳	机架上带孔的角铁（板），用于固定网元或者部件。
广播	指对网络中的全体成员发送报文的方式。广播范围由广播地址决定。
光纤连接器	光纤连接器是指一种安装在光纤、光源、接收器的末端上，用于与同类设备相接时，将光波耦合到光纤的装置。一个连接器可连接两个光纤端头，也可以连接一个光纤端头和一个光源或探测器。
光纤配线架	一种结构框架，可用于调配和缠绕光纤。
广域网	由许多在空间上相隔很远的计算机通过特定的协议和物理方式连接而成的一种网络，通常跨越很大的地域，例如包含一个省、州或国家。
管理单元	在高阶通道层和复用段层之间提供适配的信息结构。由信息净负荷（高阶虚容器）和指示净负荷帧起点相对于复用段帧起点偏移的管理单元指针组成。目前有两种管理单元。我国采用其中的一种，即 AU-4，它是由 VC-4 加上指示 VC-4 相对于 STM-N 帧的相位校准的管理单元指针组成的。管理单元指针相对于 STM-N 帧是固定的。
管理信息库	一种存放在网络代理的配置管理数据库。它用于网络管理站或本地用户接口设备的访问。
固定比特率	ATM 论坛定义的一种业务分类。这种业务类型按固定的带宽发送信元，适用于需要精确时钟来确保不失真发送的业务连接。参见 ABR、UBR、VBR。
国际标准化组织	一个国际性的协会，致力于为通信和信息交换建立全球化标准。它的主要成就是被广泛接受的国际标准化组织-开放式系统互联基准模型（ISO/OSI 模型），该模型定义了由通信网络连接的计算机的交互作用标准。
国际电工技术委员会	国际电工委员会（International Electrotechnical Commission），是非政府性国际组织，正式成立于 1906 年，是世界上成立最早的专业国际标准化机构，负责有关电工、电子领域的国际标准化工作。现已制定国际电工标准 6000 多个。
国际电联电信标准化部门	一个执行国际电信技术标准的机构。ITU-T 给这些标准归类并编号。如 X.25 标准的 X 表示用于数据通信和开放系统通信的 X 系列标准，25 表示数据分组网络。

H

HA	参见 高可用性 (high availability)
HDLC	参见 高级数据链路控制 (high level data link control)
HP	参见 高阶通道 (higher order path)
HQoS	参见 分层服务质量 (hierarchical quality of service)
HSB	参见 热备份 (hot standby)
HSDPA	参见 高速下行链路分组接入 (High Speed Downlink Packet Access)
HSM	无误码倒换模式(hitless switch mode)
HTB	高级总线(high tributary bus)
Hybrid 微波	混合传输 Native E1 和 Native Ethernet 的微波。Hybrid 微波支持 AM 功能。
后向缺陷指示	LSP 的宿端节点检测到缺陷后，使用后向缺陷通告 BDI 报文，沿反向路径将缺陷告知上游的源端节点。
滑道	导向、定位并支承插件的一种构件。
缓存	用于存贮数据的区域。在互联网中，缓存用于对网络设备间不同的处理速度进行补偿。在程序中，缓存用于放置各待读或待写文件的某些数据。在流媒体应用中，程序使用缓存预先储存音频或视频数据，以补偿瞬时延迟。例如突发的数据能够存贮在缓存中直至低速设备可以处理中再转发。
环回	一种线路故障检测操作。即在指定点（又称环回点）将接收到的信号回传给信号源端。通过在源端检测回传信号判断线路是否故障。环回操作可分为内环回（inloop）、外环回（outloop）两种。
互联网协议	定义 IP 报文做为信息元在互联网上传输的 TCP/IP 标准协议，是无连接、尽力而为报文传送服务的基础。IP 协议包括 ICMP 控制和错误消息协议两个不可分割的部分。由于 TCP 和 IP 是两个基本的协议，互联网协议族通常就指 TCP/IP。RFC791 实现了 IP 的标准化。

I

ICMP	参见 因特网控制报文协议 (Internet Control Message Protocol)
IDU	参见 室内单元 (indoor unit)
IEC	参见 国际电工技术委员会 (International Electrotechnical Commission)
IEEE	参见 电气和电子工程师学会 (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
IETF	参见 Internet 工程任务组 (Internet Engineering Task Force)
IF	参见 中频 (intermediate frequency)
IGMP	参见 因特网组管理协议 (Internet Group Management Protocol)
IGMP 侦听	运行在二层设备上的组播约束机制，该协议通过侦听和分析主机与三层组播设备之间交互的 IGMP（Internet Group Management Protocol）报文来管理和控制组播组，从而可以有效抑制组播数据在二层网络中的扩散。
IMA	参见 ATM 反向复用 (inverse multiplexing over ATM)

Internet 工程任务组	由来自全球对组网和因特网感兴趣的个人组成的组织，由 IESG（互联网工程指导小组）管理。IETF 是负责研究面向互联网的技术问题并负责向互联网架构委员会（IAB）提供解决方案。IETF 的工作由其下的各种工作组完成，集中于特定的议题，例如路由和安全。IETF 的是 TCP/IP 协议标准的出版商。
IP	参见 互联网协议 (Internet Protocol)
IP 承载语音	IP 电话术语，用于描述对 Internet 上的语音信息发送进行管理的一套设施。VoIP 涉及以数字形式发送语音信息。这种发送是通过不连续的数据包，而不是通过 PSTN 传统的面向电路的协议。
IPv6	参见 第六版因特网协议 (Internet protocol version 6)
IPv6	参见 第六版因特网协议 (Internet protocol version 6)
IS-IS	参见 中间系统到中间系统路由选择协议 (Intermediate System to Intermediate System routing protocol)
ISO	参见 国际标准化组织 (International Organization for Standardization)
IST	参见 内部生成树 (internal spanning tree)
ITU-T	参见 国际电联电信标准化部门 (International Telecommunication Union-Telecommunication Standardization Sector)

J

简单网管协议	TCP/IP 协议簇中的网络管理协议。可使某网元的管理信息由逻辑上的远程用户察看和修改。目标是保证管理信息在任意两点间传送。采用轮询机制，提供最基本的功能集。在简单网络管理协议 SNMP 中，软硬件代理均能监视网上多种设备的活动并将这些信息向网络控制台工作站报告。关于每个设备的控制信息用一种结构（称为管理信息结构块）来维护。
建立优先级	建立优先级，保护隧道获取资源的优先级，在范围 0 到 7 之间。值 0 为最高优先级。建立优先级用来决定该隧道是否能够抢占其他备份隧道所需的资源。
交叉极化干扰抵消	配合 CCDP（Co-Channel Dual Polarization）使用的一种技术，用来消除 CCDP 中两路极化波间的交叉干扰。
交换	基于标签或目的地址对每一帧数据进行过滤和转发。该行为发生在 OSI 模型的数据链路层。
加权公平队列调度	一种具有带宽分配权重因子的公平调度。该调度方式将接口总带宽按照权重因子分配给各个队列，循环调度各队列。从而保证在每次调度中，所有优先级队列的报文均能够得到调度。
加权轮循队列调度	给每个队列赋予不同的权重值，代表一次完整循环队列被服务的报文数。一次调度发送一个报文，使不同队列在报文个数上按比例使用带宽资源。
加权随机早期检测	一种用于拥塞避免的丢包算法，可以避免传统的尾部丢包（Tail-Drop）所带来的 TCP 全局同步现象，并在计算报文的丢包概率时，考虑了高优先级报文的利益。
加速转发	代表 DiffServ 网络中最高的服务质量。应用于低丢包率、低时延、高带宽的业务，信息流的在任何情况下都能获得等于或大于设定的速率。DSCP 取值为“101110”。
基本输入/输出系统	存于计算机主板上的一种固件。包括基本输入输出控制程序、上电自检程序、系统启动自举程序、系统设置信息，为计算机提供底层的硬件设置和控制功能。

节点	即网络中被管理的设备。对于只有单一机框的设备，一个节点代表一个设备。对于由多个机框的设备，一个节点代表一个机框。因此，一个节点并非只代表一个设备。
节点保护	节点保护是 FRR 保护中的一个参数，该参数表示 Bypass Tunnel 应该能够保护工作 Tunnel 上与 PLR 相邻的下游节点。该节点不能是 MP。同时 Bypass Tunnel 也能够保护工作 Tunnel 上与 PLR 相邻的下游链路。
接收灵敏度	接收灵敏度指 Rn 点的误码刚刚达到 1×10^{-12} 时的接收平均功率的最小接收值（打开 FEC）。
接收信号电平	接收机输入终端的信号电平。
接收信号强度指示	指在由接收机脉冲整形滤波器定义的带宽内接收到的 TDD 宽带功率（在指定时隙内），包括热噪音和在接收机产生的噪音。度量的参照点是用户的天线连接器。
激光器	激光器是指用于产生方向性好的窄波长范围的光波的设备。激光比普通光有更好的相干性。光纤系统中，以半导体激光器为光源。
极化	电磁波在空间传播时，如果电场矢量的方向保持固定或按一定规律旋转，则这种电磁波被称为极化电磁波。如果电磁波的电场矢量的方向保持与水平面垂直，则被称为垂直极化电磁波，如果电磁波的电场矢量的方向保持与水平面平行，则被称为水平极化电磁波。如果电磁波的电场矢量变化形成一个圆，则被称为圆极化电磁波。
级联	通过连接线缆为存储系统接入更多的硬盘框，实现存储系统容量扩充的操作。
级联	一种结合过程。把多个虚容器组合起来，组合的容量可作为单个的容量使用，并能保持比特序列的完整性。
静电放电	ESD（ElectroStatic Discharge），指带有不同静电电势的物体或表面之间的静电电荷转移。
静态虚拟电路	一种静态的 MPLS L2VPN，不使用信令协议传递 L2VPN 信息，需要手工配置 VC 标签信息。是 MPLS L2VPN 的一种实现方式。
尽力而为业务	一种传统的 IP 分组投递服务。其特点是依照报文到达时间的先后顺序采用先来先服务的原则处理报文的转发，所有用户的报文共同分享网络和路由器的带宽资源，至于得到资源的多少完全取决于报文到达的时机。Best Effort 对分组投递的延迟、延迟抖动、丢包率和可靠性等需求不提供任何承诺和保证。
基于 MPLS 流量工程的隧道	在部署重路由（reroute）或需要将流量通过多条路径传输时，可能需要用到多条 LSP 隧道。在 TE 中，这样的一组 LSP 隧道称为 TE 隧道。这类 LSP 隧道由两个标识符标识：一个是 SENDER 对象携带的 Tunnel ID，用于唯一定义 TE 隧道；另一个是 SENDER_TEMPLATE 对象或 FILTER_SPEC 对象携带的 LSP ID。
基站	基站，也称基站收发信台。用于通过空中接口传送业务和信令。基站包含基带处理单元，无线设备，以及天线。
基站控制器	在 GSM/CDMA 网络中，BSC 位于 BTS 与 MSC 之间，它通过 Abis 接口与 BTS 对接、通过 A 接口与 MSC 对接，主要承担无线资源管理、基站管理、功率控制、切换控制、话务统计等功能。在实际组网中，一个 BSC 可以对一个或多个 BTS 进行控制与管理。
聚合	构成整体的各个对象的集合。聚合可以是对象之间整体与部分关系的一个具体的或概念上的集合。
距离向量多点广播路由选择协议	一种互连网络网关协议，主要是基于 RIP，实现了一种典型的密集模式的 IP 多播方案。DVMRP 使用 IGMP 来和其邻近点交换路由选择数据报。

- 均衡** 一种抗频率选择性衰落的方法，它可以补偿频率选择性衰落带来的幅频特性的变化。
- 局域网** 由处于同一建筑或方圆几公里范围内的个人计算机和 workstation 相连接而组成的网络，具有高速和低错误率的特点，Ethernet、FDDI、令牌环是 LAN 的三种主要实现技术。当今的局域网一般都建构在交换以太网或 Wi-Fi 技术上，以 1000Mb/s（即 1Gb/s）的速度运行。
- 局域网** 由处于同一建筑或方圆几公里范围内的个人计算机和 workstation 相连接而组成的网络，具有高速和低错误率的特点，Ethernet、FDDI、令牌环是 LAN 的三种主要实现技术。当今的局域网一般都建构在交换以太网或 Wi-Fi 技术上，以 1000Mb/s（即 1Gb/s）的速度运行。

B.4 K-O

集中解释了手册中以字母 K ~ O 开头的各项术语。

K

- 开放式最短路径优先** 显示链路状态，用于网络路由的一种分级内部网关协议。Dijkstra 运算法则用来计算最短路径树。它将成本作为选择路由的衡量因素。一个链路状态数据库是由跟该域内所有路由器相同的网络拓扑构建的。
- 开放系统互连** ISO 标准的一种框架结构，用于由不同供应商制造的系统之间的通信，通信过程由 7 个不同的基于与用户的关系的分层排列的层组成。每一层将使用下一层所提供的环境并为上一层提供服务。第 7 层到第 4 层处理消息源和消息目的地之间的端到端通信，第 3 层到第 1 层处理网络功能。
- 可变比特率** ATM 模式中使用的一种流量类型。不同于永久 CBR，VBR 数据流的带宽可变，因而更适用于非实时传输而不是例如语音电话的实时传输。
- 可用比特率** ATM 论坛定义的一种业务分类。ABR 只提供尽力转发服务，不能对信元丢失、延时方面提供保证。适用于对实时性没有要求的业务连接。
- 空间分集** 一种分频方案，采用两个或两个以上具有一定空间间隔的天线同时发送或接收同一信息，然后进行选择，以减轻衰落影响。目前一般只采用接收分集。
- 控制访问列表** 被授权访问某一资源的实体及其访问权限的列表。
- 快速生成树协议** 一种 STP 协议的演进，该协议能够实现拓扑结构变化后生成树的快速汇聚。RSTP 协议后向兼容 STP 协议。
- 快速以太网** 任何支持 100Mbit/s 的 Ethernet 规范的网络。快速以太网的速率比 10BASE-T 以太网快 10 倍，并保留了帧格式、MAC 寻址机制、MTU 等特性。快速以太网是基于 IEEE 802.3 标准的扩展，可以使用以下三种传输介质：100BASE-T4（4 对电话双绞线）、100BASE-TX（2 对数据级双绞线）、100BASE-FX（2 芯光纤）。

L

- L2VPN** 参见 [二层虚拟专用网 \(Layer 2 virtual private network\)](#)
- LACP** 参见 [链路聚合控制协议 \(Link Aggregation Control Protocol\)](#)
- LAG** 参见 [链路聚合组 \(link aggregation group\)](#)
- LAN** 参见 [局域网 \(local area network\)](#)

LAN	参见 局域网 (local area network)
LAPS	链路接入协议-SDH(link access protocol-SDH)
LB	参见 环回 (loopback)
LCAS	参见 链路容量调整方案 (link capacity adjustment scheme)
LCT	本地维护终端(local craft terminal)
LMSP	线性复用段保护(linear multiplex section protection)
LOF	参见 帧丢失 (Loss Of Frame)
LOM	复帧丢失(loss of multiframe)
LOP	参见 指针丢失 (loss of pointer)
LOS	参见 信号丢失 (Loss Of Signal)
LP	低阶通路/通道(lower order path)
LPT	链路状态透传(link-state pass through)
LSP	参见 标签交换路径 (label switched path)
LSR	参见 标签交换路由器 (label switching router)
链路保护	链路保护是指 Bypass Tunnel 保护工作 Tunnel 上的链路，该链路是指于工作 Tunnel 上与 PLR 相邻的下游链路。当 PLR 无法提供节点保护时，应试图提供链路保护。
链路聚合控制协议	将一组物理接口捆绑在一起作为一个逻辑接口来增加带宽及可靠性的方法。相关的协议标准请参考 IEEE 802.3ad。
链路聚合组	链路聚合允许一条或多条连接到同一设备的以太网链路聚合在一起形成链路聚合组，以便 MAC 客户将链路聚合组看作是一条链路。
链路容量调整方案	LCAS 是源端和宿端虚级联适配功能的控制机制，可以无损伤的增加和减少一个链路的容量，以满足带宽的需求。它也提供了一种能够在失效链路上调节容量的方式。LCAS 可以通过网络和网元管理系统的操作，用于在端到端通道上的容量初始化，增加和减少，创建和删除。
连通性检测	以太网 CFM 通过 MEP 之间定期互发 CCM (Continuity Check Message) 来检测各 MEP 之间的连通性。
练习倒换	练习倒换用于测试倒换协议是否正常工作，实际不发生倒换操作。
连续监测报文	CCM 是一种检测链路状态的报文。
里德-所罗门编码	位于交织前的前向纠错编码方式，可纠正脉冲噪声引起的误码。接收站抵御传输差错而广泛采用的纠错机制。
邻信号异极化	用两个相邻波道分别采用水平极化波和垂直极化波传输两路信号的波道配置方式。
流量工程	通过动态监控网络的流量和网络单元的负载，实时调整流量管理参数、路由参数和资源约束参数等，优化网络资源的使用，避免负载不均导致的拥塞。

流量工程数据库	TEDB 即流量工程数据库。MPLS TE 需要了解每条链路的动态 TE 相关属性，这可以通过对现有的使用链路状态算法的 IGP 协议进行扩展来实现，比如 OSPF 协议和 IS-IS 协议的扩展。扩展后的 OSPF 和 IS-IS 协议在链路连接状态中增加了链路带宽、着色等 TE 相关属性，其中，链路的最大可预留带宽和每个优先级的链路未被预留带宽尤为重要。每台路由器收集本区域所有路由器每条链路的 TE 相关信息，生成流量工程数据库 TEDB (TE DataBase)。TEDB 是：MPLS TE 网络中，计算最佳路由，形成动态 TE 路径的计算基础。
流量整形	控制计算机网络流量的一种方法，用以优化或保证性能和较短时延。是一种主动调整流的输出速率的流控措施，通常是为了使流量适配下游设备供给的网络资源，避免不必要的报文丢弃和拥塞。
路径	在网管系统上定义的性能资源对象，其左端为设备节点（同时需要指定端口），右端为任意 IP 地址（用户可以配置）。用户通过在网管系统中定义路径，可以对设备端口到任意 IP 地址的网络路径性能进行测试，路径支持时延、丢包率性能指标。
路由	路由是指网络流量从源到目的所走的路径。在 TCP/IP 网络中，每个 IP 包都是单独选路的。路由不是固定不变的，可以动态调整。
路由表	保存源地址、目的地址、短消息协议类型和帐号之间关系的映射表。短消息调度中心通过路由表中设置的信息，将短消息下发到指定的帐号。
路由表	路由表是储存和更新网络设备地址信息的表。路由器之间要共享路由表信息以保证信息的及时性。路由器根据目标地址和路由表中的信息进行转发，其中路由表以中继断或许多跳转给出路由器自身、中转路由器和目标方的可能路径选择。当有新的或更新的信息时，路由表就进行更新。
路由信息协议	TCP/IP 协议组的一部分，通过源端口与目的端口之间的最小跳数来定位一条路由。该协议是把路由信息向毗邻路由器广播的距离矢量协议，以浪费带宽而闻名。

M

MA	参见 维护联盟 (maintenance association)
MAC	参见 媒体接入控制 (media access control)
MAC	参见 媒体接入控制 (media access control)
MADM	多分插复用设备(multiple add/drop multiplexer)
MBS	最大突发长度(maximum burst size)
MCF	参见 消息通信功能 (message communication function)
MD	参见 维护域 (maintenance domain)
MDI	参见 MDI 接口 (medium dependent interface)
MDI 接口	设备和媒介传输间的电机械接口。
MEP	参见 维护联盟边缘节点 (maintenance association end point)
MEP	维护终端点(maintenance end point)
MIB	参见 管理信息库 (management information base)
MIP	维护中间点(maintenance intermediate point)
MP	参见 维护节点 (maintenance point)

MPID	维护点标识(maintenance point identification)
MPLS	参见 多协议标记交换 (Multiprotocol Label Switching)
MPLS OAM	MPLS OAM 针对单条 LSP 的连通性检测，源端发送宿端检测，为 MPLS 网络提供了一套缺陷检测的工具及缺陷纠正机制，通过 MPLS OAM 及保护倒换构件可以完成 CR-LSP 转发平面的检测功能，并在缺陷发生后的 50ms 内完成保护倒换，从而将缺陷所产生的影响减小到最低。
MPLS TE	多协议标记交换流量工程(multiprotocol label switching traffic engineering)
MPLS 二层虚拟专用网	提供基于 MPLS 网络的第二层 VPN 服务，使运营商可以在统一的 MPLS 网络上提供不同介质的第二层 VPN，包括 ATM、FR、VLAN、Ethernet、PPP 等。
MS	参见 复用段 (multiplex section)
MSP	参见 复用段保护 (multiplex section protection)
MSTP	参见 多生成树协议 (Multiple Spanning Tree Protocol)
MTBF	参见 平均无故障时间 (Mean Time Between Failures)
MTTR	参见 平均修复时间 (Mean Time To Repair)
MTU	参见 最大传输单元 (maximum transmission unit)
媒体接入控制	是媒体访问控制子层协议。该协议位于 OSI 七层协议中数据链路层的下半部分，主要负责控制与连接物理层的物理介质。在发送数据的时候，MAC 协议可以事先判断是否可以发送数据，如果可以发送将给数据加上一些控制信息，最终将数据以及控制信息以规定的格式发送到物理层；在接收数据的时候，MAC 协议首先判断输入的信息并是否发生传输错误，如果没有错误，则去掉控制信息发送至 LLC 层。
媒体接入控制	是媒体访问控制子层协议。该协议位于 OSI 七层协议中数据链路层的下半部分，主要负责控制与连接物理层的物理介质。在发送数据的时候，MAC 协议可以事先判断是否可以发送数据，如果可以发送将给数据加上一些控制信息，最终将数据以及控制信息以规定的格式发送到物理层；在接收数据的时候，MAC 协议首先判断输入的信息并是否发生传输错误，如果没有错误，则去掉控制信息发送至 LLC 层。
模数转换器	模数转换器是一种电子电路，能够将连续的信号转换为不连续的数字。
N	
N+1 保护	特指由 N 个工作波道和一个保护波道组成的微波链路保护系统。
NE	参见 网元 (network element)
NLP	普通链路脉冲(normal link pulse)
NMS	参见 网络管理系统 (Network Management System)
NNI	参见 网络-网络接口 (network to network interface)
non-GNE	参见 非网关网元 (non-gateway network element)
NSAP	参见 网络服务接入点 (network service access point)
NSF	不中断转发(not stop forwarding)
内部生成树	内部生成树可以看作公共内部生成树在 MST 域中的树状片断。内部生成树是 ID 为 0 的特殊的 MSTI。

内环回 内环回是一种在指定线路（即环回线路）人为控制信号流向的操作，用于判断环回线路是否故障。执行内环回操作后，环回点将来自设备内部处理单元的信号回送至设备内部处理单元。如果设备内部处理单元未收到回送的信号，则可以判断环回点到设备内部连接故障。

O

OAM 参见 [操作、管理和维护 \(operation, administration and maintenance\)](#)

OAM 参见 [操作、管理和维护 \(operation, administration and maintenance\)](#)

ODF 参见 [光纤配线架 \(optical distribution frame\)](#)

ODU 参见 [室外单元 \(outdoor unit\)](#)

OSI 参见 [开放系统互连 \(Open Systems Interconnection\)](#)

OSPF 参见 [开放式最短路径优先 \(open shortest path first\)](#)

欧洲电信标准协会 欧洲的标准制定组织，也是制定 GSM 标准的组织。

B.5 P-T

集中解释了手册中以字母 P ~ T 开头的各项术语。

P

PBS 参见 [峰值突发尺寸 \(peak burst size\)](#)

PCB 参见 [印刷电路板 \(printed circuit board\)](#)

PCI 总线 PCI (Peripheral Component Interconnect)总线是一种同步的、独立于处理器的、32位或 64 位局部总线。其目的是在高集成度的外设控制器件、扩展板 (add-in board) 和处理器/存储器系统之间提供一种内部连接机制。

PDH 参见 [准同步数字体系 \(plesiochronous digital hierarchy\)](#)

PDU 参见 [协议数据单元 \(protocol data unit\)](#)

PE 参见 [运营商边缘 \(provider edge\)](#)

PHB 参见 [逐跳行为 \(per-hop behavior\)](#)

PHP 参见 [倒数第二跳弹出 \(penultimate hop popping\)](#)

PIR 参见 [峰值流量速率 \(peak information rate\)](#)

PPP 参见 [点到点协议 \(Point-to-Point Protocol\)](#)

PQ 参见 [优先级队列 \(priority queue\)](#)

PRBS 参见 [伪随机码 \(pseudo random binary sequence\)](#)

PRC 原始基准时钟(primary reference clock)

PSN 参见 [分组交换网络 \(packet switched network\)](#)

PTN 分组传送网(packet transport network)

PW 参见 [伪线 \(pseudo wire\)](#)

PWE3	参见 端到端伪线仿真 (pseudo wire emulation edge-to-edge)
平均无故障时间	平均无故障时间是指相邻两次故障之间的平均工作时间，也称为平均故障间隔。它是衡量一个产品（尤其是电器产品）的可靠性指标。
平均修复时间	设备从故障恢复到正常所使用的平均时间。
频率分集	一种分频方案，采用两个或两个以上具有一定频率间隔的微波频率同时发送和接收同一信息，然后进行选择，以减轻衰落影响。
Q	
QinQ	一种基于 802.1Q 封装的二层隧道协议，它将用户私网 VLAN（virtual local area network）TAG 封装在公网 VLAN TAG 中，报文带着两层 tag 穿越服务商的骨干网络，从而为用户提供二层 VPN（virtual private network）隧道。
QoS	参见 服务质量 (quality of service)
QPSK	参见 正交相移键控 (quadrature phase shift keying)
强制倒换	通过下发一个强制倒换请求将正常的业务信号倒换到保护区段的一种倒换方式。该方式的前提是下发该请求时不存在相同或者更高级别的倒换命令，同时在该保护区段上也不存在 SF 倒换条件。
嵌入控制通道	ECC 利用数据通信通路（DCC）作为物理层，提供网元间传输操作、管理、维护（OAM）信息，构成管理网的传送通路。
前向纠错	一种误码纠错方式，它通过在发送端为净荷附加纠错信息，在接收端利用纠错信息来纠正净荷在传输时产生的误码。
前向缺陷通告	前向缺陷通告 FDI 报文由第一个检测到缺陷的节点产生并向下游发送，报文中会携带缺陷的类型和位置。其主要目的是抑制受影响的客户 LSP 层产生告警。
千兆以太网	千兆以太网，也称为吉比特以太网。采用 IEEE 802.3z 标准，兼容 10M 及 100M 以太网。运行速度达到 1000M。千兆以太网都使用完全专用的介质，不支持共享的同轴电缆或其他电缆。千兆以太网支持以共享带宽方式使用信道，但当千兆以太网以网桥（交换机）或路由器为中心，部署成专用带宽系统时，能够达到最佳的性能和最大的带宽。千兆以太网的基本结构形式是采用全双工的、专用的链路。这使得链路长度足以支持建筑物内部和园区主干的应用。
桥接协议数据单元	使用生成树协议（STP）拓扑结构的扩展的局域网内的交换机之间用于交流的一组数据消息。BPDU 单元包含端口，地址，优先级，以及开销等信息，从而保证数据能到达它想去的地方。BPDU 消息在网桥之间进行交换来检测网络拓扑结构中是否有环存在。通过关闭特定的网桥端口和把多余的交换机端口设置为备份或者阻止的状态，BPDU 能去除环。
切片	将一组较长的信息进行分割，转换成适合传输要求的信息单元。
请求注解	一种有关因特网操作的标准、协议或其他信息的出版发行文件。RFC 是在因特网工作委员会（IAB）管理下，经讨论后实际发布并作为标准使用的文件。可从诸如 InterNIC 等资源中获取。
全球定位系统	基于卫星的全球导航系统，为全球用户持续提供可靠的定位、导航和时间服务。
全双工	一种传送制式。数据同时在一根传输线两个方向上传输，有两条数据通道，发送端和接收端都有独立的接收和发送能力。
确保转发	IETF 定义的四种标准 PHB 行为之一，表示确保转发行为，应用于带宽保证、低时延的关键数据业务。对未超出带宽限度的流量提供转发质量保证，对超出限度的流量降低服务等级后继续转发，而不是直接丢弃。

R

RDI	参见 远端缺陷指示 (remote defect indication)
RED	参见 随机早期检测 (random early detection)
REI	参见 远端误码指示 (remote error indication)
RF	参见 射频 (radio frequency)
RFC	参见 请求注解 (Request For Comments)
RIP	参见 路由信息协议 (Routing Information Protocol)
RMON	远端网络监控(remote network monitoring)
RMON	远端网络监控(remote network monitoring)
RNC	参见 无线网络控制器 (radio network controller)
RSL	参见 接收信号电平 (received signal level)
RSSI	参见 接收信号强度指示 (Received Signal Strength Indicator)
RSTP	参见 快速生成树协议 (Rapid Spanning Tree Protocol)
RSVP	参见 资源预留协议 (Resource Reservation Protocol)
RTN	无线传输节点(radio transmission node)
染色报文	根据定义的不同颜色确定报文的优先级。
热备份	一种设备运行安全保证机制，既每一类正在运行的设备都有另一个同类设备同步其运行环境变量、存储信息等。当正在运行的设备出现故障时，备用同步的设备可通过自动或手动方式接替故障设备继续工作，以保证整体系统的正常运行。
人工倒换	通过下发一个人工倒换请求将正常的业务信号倒换到保护区段的一种倒换方式。该方式的前提是下发该请求时在其他区段（包括该保护区段）上不存在失效条件，同时也不存在相同或更高级别的倒换命令。

S

SD	参见 空间分集 (space diversity)
SDH	参见 同步数字体系 (synchronous digital hierarchy)
SEMF	参见 设备同步管理功能 (synchronous equipment management function)
SES	参见 严重误码秒 (severely errored second)
SF	参见 信号失效 (signal fail)
SFP	参见 小封装可插拔 (small form-factor pluggable)
SLA	参见 服务水平协议 (service level agreement)
SLA*	参见 服务水平协议 (Service Level Agreement *)
SNC	参见 子网连接 (subnetwork connection)
SNCP	参见 子网连接保护 (subnetwork connection protection)
SNMP	参见 简单网管协议 (Simple Network Management Protocol)
SNR	参见 信噪比 (signal to noise ratio)

SSM	参见 同步状态信息 (Synchronization Status Message)
STM	参见 同步传输模块 (Synchronous Transport Module)
STM-1	参见 同步传输模式 1 (synchronous transport mode-1)
STM-N	参见 同步传输 N 级模块 (synchronous transport module of order N)
STP	参见 生成树协议 (Spanning Tree Protocol)
SVC	参见 静态虚拟电路 (static virtual circuit)
上载	把网元中全部或部分的配置数据上报给网管，覆盖在网管侧网元层保存的配置数据。
设备同步管理功能	同步设备管理功能把性能数据和特殊的硬件警报转换成面向对象的消息，传输经过 DCC 和/或 Q 接口。
生成树协议	该协议应用于环路网络，通过一定的算法实现路径冗余，同时将环路网络修剪成无环路的树型网络，从而避免报文在环路网络中增生和无限循环。
生存时间	尽力而为传输机制采用的一种技术，用于避免报文无限环回。发送方将 TTL 值设置为报文在网络中允许生存的最长时间。网络中的每台路由器在收到报文时，将 TTL 值减一；如果 TTL 值为零，将丢弃报文。
射频	使用交流电天线发射电磁场的无线网络中的一种电流，它是一种高频交流变化电磁波的简称，每秒变化小于 1000 次的交流电称低频电流，大于 10000 次的交流电称高频电流，而射频就是这样一种高频电流。
时分复用	一种数字复用技术。TDM 把一个信道的抽样周期均分成若干个时隙 (TS _n , n=0, 1, 2, 3, …)，多路信号的抽样值编码依据一定的顺序占用某一时隙，组成多路复用数字信号，用这一个信道独立传输的技术。
室内单元	分体式微波设备中的室内单元，完成业务接入、复接、中频处理等功能。
室外单元	分体式微波设备中的室外单元，主要完成射频信号的变频和放大功能。
失效	故障持续时间达到某一特定值，可以认为该部件已经不再具备实现其必需功能的能力。此时该部件被认为失效，会有故障被检测到。
时钟跟踪	保持所有节点与网络中的一个时钟源保持同步的一种方法。
衰减器	用来增加光纤链路里的衰减的设备，通常是为了保证接收端的信号不至于过强。
双极化天线	同时传输两路极化方向正交的极化电磁波的天线。
双速三色标记器	双速三色标记器用于测量 IP 报文流量，并且根据两种速率（即峰值信息速率 (PIR) 和承诺信息速率 (CIR) 及其相关突发尺寸将报文标记为绿色、黄色或者红色。如果报文大小超过 PIR，该报文被标记为红色。若报文不超过 PIR，如果报文大于 CIR，系统将其标记为黄色；如果报文不大于 CIR，系统将其标记为绿色。
输出光功率	输出光功率是用来表示输出光信号的光功率能量大小。
数据报	无连接网络协议 (CLNP) 中使用的 PDU。如 IP 数据报，UDP 数据报。
数据通信通道	利用在 STM-N 信号开销中 D1 ~ D12 字节，在网元之间传送操作、管理、维护和指配 (OAM&P) 信息的数据通道。由再生段开销 D1 ~ D3 字节构成的 DCC 通道称为 DCC-R，通道速率为 192kbit/s；由复用段开销 D4 ~ D12 字节构成通道称为 DCC-M，通道速率为 576kbit/s。
数据通信网	电信网内和网间用于支持数据通信功能的网络。

数字调制	利用基带数字信号的变化控制载波的振幅、相位或频率的变化，从而使信息通过载波进行传输的一种方法。
数字配线架	用于连接传输速率为 2~155Mb/s 的传输设备和交换机的配线架。
数字数据网	把数字通道（如光纤通道、数字微波通道、卫星通道）与交叉复用技术相结合，提供了一条高质量的数据传送隧道。
思科组播管理协议	N/A
隧道	分组交换网中在 PE 之间传输业务流量的通道。VPN 应用中两个实体间建立的信息传输通道，提供足够安全性，确保 VPN 的内部信息不受外部侵扰，完成实体之间的数据透传。一般情况下为 MPLS 隧道。
随机早期检测	随机早期检测，一种用于拥塞避免的丢包算法，通过设定队列的上、下限，用队列和上、下限比较决定报文是否丢弃，可以避免传统的尾部丢包（Tail-Drop）所带来的 TCP 全局同步现象。
锁定倒换	当满足倒换条件时，锁定倒换不允许业务从工作信道倒换到保护信道；当已经发生倒换时，锁定倒换允许业务从保护信道恢复到工作信道。
T	
TCI	标记控制信息(tag control information)
TCP	参见 传输控制协议 (Transmission Control Protocol)
TDM	参见 时分复用 (time division multiplexing)
TE	参见 流量工程 (traffic engineering)
TEDB	参见 流量工程数据库 (traffic engineering database)
TIM	追踪识别符失配(trace identifier mismatch)
TMN	参见 电信管理网 (Telecommunication Management Network)
ToS 优先级	服务类型优先级 (Type of Service Priority)。是指 IP 报文头中 ToS 域所携带的 ToS 子字段 (ToS 域中第 0bit ~ 2bit) 信息。
TPS	参见 支路保护倒换 (tributary protection switch)
trTCM	参见 双速三色标记器 (two rate three color marker)
TTL	参见 生存时间 (time to live)
TU	支路单元(tributary unit)
跳	指两个相隔一定距离的节点间的网络连接或从一个主机到另一个主机的路由上的一小步。
同步传输模块	同步传输模块是用于支持同步数字体系中的段层关系的信息结构。它由信息开销和段开销构成。段开销里的信息字段按每 125 微秒间隔的帧结构组织起来，这些信息适用于在指定媒体上与网络同步的速率的序列传输。一个基本的同步传输模块定义为 155 520 kbit/s，称作 STM-1。更高容量的同步传输模块的速率由 N 的倍数构成。其中，N 的定义为 N = 4，N = 16 和 N = 64；大于 64 的 N 的值尚在考虑中。
同步传输模式 1	速率为 155Mbit/s 的同步传输模式。
同步传输 N 级模块	STM-N 是一种用于支持 SDH 中的段层连接的信息结构。见 ITU-T G. 707 建议书关于 STM-1、4、16 和 64 次群模块。

同步数字体系	一种传输体制，遵循 ITU-T G.707, G.708 和 G.709 建议，定义了数字信号传输的帧结构、复用方式、传输速率等级、接口码型等特性。SDH 是构成 ISDN 和 B-ISDN 的重要组成部分。SDH 通过将低速信号通过字节间插方式复接进高速信号中，仅对信号进行扰码的线路编码方式，采用同步复用方式和灵活的映射结构，使得 SDH 体制特别适合于高速大容量的光纤通信系统。
同步状态信息	同步状态信息 SSM 用于在同步定时链路中传递定时信号的质量等级，使得 SDH 网和同步网中的节点时钟通过对 SSM 的读解获取上游时钟的信息，对本节点的时钟进行相应操作（例如跟踪、倒换或转入保持），并将该节点同步信息传递给下游。
通道	一个网络中两个或者多个位置之间的具有指定容量或者指定速度的电信通路，可以通过线缆、无线（微波）、光纤或者以上三者的结合建立的通路。信道中每秒钟所传输的信息量称为信息传输速率。信息传输速率的单位是 b/s（100 bit/s）、kb/s（103 bit/s）、Mb/s（106 bit/s）、Gb/s（109 bit/s）、Tb/s（1012 bit/s）等。
统计复用	将来自多个逻辑信道的信号动态分配到一个物理信道上传送。只有存在流量的逻辑信道可以分配到带宽。这种复用技术与其它复用技术（如 TDM）相比，能更有效地利用物理信道的带宽。
同信道双极化	在一个波道中采用水平极化波和垂直极化波传输两路信号的波道配置方式。CCDP 传输容量比单极化传输容量大一倍。
通用成帧规程	一种通用映射技术，它可将变长或定长的数据分组，进行统一的适配处理，实现数据业务在多种高速物理传输通道中的传输。
通用流量整形	一种主动调整流的输出速率的流控措施，通常是为了使流量适配下游路由器可供的网络资源，避免不必要的报文丢弃和拥塞。
图形用户界面	一种通过屏幕上的图形图像（如图标、选单及对话框）来展示程序、文件和选项的可视计算机环境。

B.6 U-Z

集中解释了手册中以字母 U ~ Z 开头的各项术语。

U

UAS	不可用秒(unavailable second)
UBR	参见 未指定比特率 (unspecified bit rate)
UDP	参见 用户数据包协议 (User Datagram Protocol)
UNI	参见 用户-网络接口 (user network interface)

V

V-UNI	参见 虚拟用户-网络接口 (virtual user-network interface)
VBR	参见 可变比特率 (variable bit rate)
VC	参见 虚容器 (virtual container)
VCC	参见 虚通路连接 (virtual channel connection)

VCG	参见 虚级联组 (virtual concatenation group)
VCI	参见 虚拟信道标识符 (virtual channel identifier)
VCTRUNK	一种用于映射数据业务的虚级联组，也被称为数据业务处理板的内部端口。
VLAN	参见 虚拟局域网 (virtual local area network)
VoIP	参见 IP 承载语音 (voice over IP)
VPI	参见 虚拟通路标识符 (virtual path identifier)
VPLS	参见 虚拟专用局域网业务 (virtual private LAN service)
VPN	参见 虚拟专用网 (virtual private network)
VRF	参见 虚拟路由转发 (virtual route forward)
W	
WAN	参见 广域网 (wide area network)
Web LCT	传送网的本地维护终端，位于传送网的网元管理层。
WFQ	参见 加权公平队列调度 (weighted fair queuing)
WRED	参见 加权随机早期检测 (weighted random early detection)
WRR	参见 加权轮循队列调度 (weighted round Robin)
WTR	参见 等待恢复 (wait to restore)
外环回	外环回是一种在指定线路（即环回线路）人为控制信号流向的操作，用于判断环回线路是否故障。执行外环回操作后，环回点将接收的来自设备外部信号源的信号回送至信号源。如果信号源未收到回送的信号，则可以判断环回点到信号源间的线路故障。
网关网元	网元应用层和网管应用层直接通信的网元。
网络-网络接口	网络内部的一个接口，用于连接两个或更多的网元。
网络服务接入点	网络服务接入点。ISO 定义的网络地址，在这点上，网络层（第四层）实体可以接入 OSI 网络业务。
网络管理系统	指负责网络的运行、管理和维护功能的管理系统。
网元	即网络单元，包含硬件设备及运行其上的软件。通常一个网络单元至少具有一块主控板，负责整个网络单元的管理和监控。主机软件运行在主控板上。
网元管理器	网元管理器是网管中用于管理电信设备的主要操作界面。它以每个网元为操作对象，分别针对网元、单板或端口进行分层配置、管理和维护。
尾丢弃	一种拥塞管理机制，即在队列满时直接丢弃后面到达的报文。这种丢弃策略会产生由于 TCP 慢启动机制导致的全局同步现象。参见 WRED、RED。
维护节点	MEP 和 MIP 统称为维护节点 MP
维护联盟	维护联盟 MA 是维护域 MD 的一部分。维护域 MD 是指对其实施 CFM 管理的一个网络或一个网络的一部分，它由一个统一的 ISP 进行管理。一个 MD 可以划分成 1 个或多个 MA
维护联盟边缘节点	维护联盟边缘节点 MEP（Maintenance association End Point）是 MA 的边缘节点。

维护域	对其实施以太网 CFM 管理的一个网络或一个网络的一部分，一个 MD 由一个统一的 ISP（Internet Service Provider）进行管理。
伪随机码	伪随机码是具有随机序列特性的非随机序列。它是预先确定的且周期性重复产生的，具有随机统计特性的二进制序列。
伪线	PW 是两个 PE 间的虚拟连接，在两个 PE 之间传输帧。建立和维护 PW 的工作由 PE 利用信令完成，并由 PW 的两个端点 PE 维护 PW 的状态信息。
尾纤	用于子架与 ODF 或子架间和子架内互联的光纤。
未指定比特率	传输时不做任何承诺，对拥塞也没有反馈，这种类型很适合于发送 IP 数据报。如果发生拥塞，UBR 信元也会被丢弃，但是并不给发送者发送反馈，也不给发送者发送放慢速度的要求。
文件传输协议	一种 TCP/IP 协议。该协议使得文件可以通过网络从一台计算机传送到另一台计算机。在 FTP 传输中，两台计算机必须支持它们各自的 FTP 角色：一台必须是 FTP 客户端，另一台是 FTP 服务器。
误码	接收到的信号与发送信号间的比特不一致称为误码。
误码率	衡量通信质量的一项重要指标。在数字通信系统中，指某一个时间段内数据传输出错的位数与所接收到的总位数之比。误码率越低，代表数字通信系统的通信品质越好。
无线网络控制器	无线网络子系统中的设备，主要控制无线资源的使用和完整性。

X

XPIC	参见 交叉极化干扰抵消 (cross polarization interference cancellation)
现场可编程门阵列	是专用集成电路（ASIC）领域中的一种半定制电路。它是在 PAL、GAL、EPLD 等可编程器件的基础上进一步发展的产物，既解决了定制电路的不足，又克服了原有可编程器件门电路数有限的缺点。
线扣	用于绑扎电缆的带子。
先入先出	一种堆栈管理机制，采用先存储先读取、调用的机制实现数据的存储管理。
线速	链路可以达到最大的包转发能力。在一定的传输介质下，线速等同于最大传输速率。
线速转发	在一定的传输介质下，线速等同于最大传输速率。
小封装可插拔	新一代光模接收器的一种特性。
消息通信功能	消息通信功能由协议栈组成，允许交换管理信息。
下一跳	在到达目的地前要经过的下一个路由器。
下走线	连接机柜和其他设备的线缆在地下铺设。
协议数据单元	协议数据单元（PDU）是一个数据包，存在于开放式系统连接 OSI 七层模型的网络层。
信号电缆	普通信号电缆指 E1 线、网线等等非用户线类的信号电缆。
信号丢失	指接收的信号无法转换。
信号失效	在出现近端缺陷（非降级缺陷）的情况下，指示相关数据失效的信号。
信噪比	在一个给定时间点上，有效信号的振幅与噪音信号的振幅之比。SNR 表示为功率比对数的 10 倍，单位是分贝（dB）。

虚级联组	连接在同一个虚级联链路中的一组同源同宿的成员电路。
循环冗余校验	一种检测数据传输中的错误的过程。CRC 检验根据传输的数据通过复杂的计算产生一个数。发送设备在发送数据前进行这个计算，然后将结果发送给接收设备。接收设备在接收后，重复同样的运算，如果两个设备的运算结果相同，就认为传输无误，这个过程被称为冗余检验是因为每次传输不仅包含数据而且包含额外（冗余）的差错检验值。
虚拟局域网	一种在交换局域网的基础上，采用网络管理软件构建的可跨越不同网段、不同网络的端到端的逻辑网络。逻辑上把网络资源和网络用户按照一定的原则进行划分，把一个物理的 LAN 在逻辑上划分成多个广播域（多个 VLAN）。VLAN 内的主机间可以直接通信，而 VLAN 间不能直接互通，可以有效地抑制广播报文。
虚拟路由转发	指在一台路由设备上实现多台虚拟的路由设备的功能，通过将一台设备上的三层接口划分到不同的 VRF，以实现在该设备上虚拟多个路由转发实例的功能。
虚拟通路标识符	异步传输模式信元头的标识，用来标识这个信元哪个虚通路连接。
虚拟信道标识符	ATM 信元头中的标签字段，用来标识属于虚拟通路连接（VP connection）中的一个虚拟信道链路（VC link）。
虚拟用户-网络接口	一个虚拟的用户侧接口。在 HQoS 中，作为一个作用点，对业务进行分类和流量控制。
虚拟专用局域网业务	公用网络中提供的一种点到多点的 L2VPN 业务，使地域上隔离的用户站点能通过 MAN/WAN 相连，并且使各个站点间的连接效果像在一个 LAN 中一样。
虚拟专用网	一种系统配置，在此通过连接到可能包括专用网络容量的不同的网络开关，用户能够建立起一个专用网络。
虚容器	虚容器用来支持 SDH 中通道层连接的信息结构，它由信息净负荷和通道开销（POH）组成一块状帧结构，该结构每 125 μ s 或 500 μ s 重复一次，识别 VC-n 帧开始位置的定位作息由服务网络提供。
虚通路连接	在 ATM 网络中承载两个端点之间数据的 VC 逻辑电路。点到多点虚通路连接是与连接两点或多个端点相关的 ATM 虚通路链路的集合。

Y

延迟抖动	抖动是一个数字信号的有效瞬时或在时间上偏离其理想位置的短期的、非积累性的偏离。
严重误码秒	误码率大于或等于 1×10^{-3} ；或 1 个差错的一秒周期。接收的数字信号差错概率大于 1×10^{-3} 的一秒时间间隔 (ITU-R F. 592 建议书需要纠正)。
异步传输模式	在 ITU-R F. 1499 建议书中，指一种使用固定长度为 53 字节的信元来传输各类数字信号的协议。在 ITU-R M. 1224 建议书中，指一种用信息来构成信元的转移模式；从信元循环取决于所要求的瞬时比特率这一意义上讲，它是非同步的。统计性的和确定性的值也可以用来描述这一转移模式的特性。
一对一备份	一种本地修复方式，这种方式为 PLR 上的每个工作 Tunnel 创建独立的备份 Tunnel。
印刷电路板	含有按预先设计形成的印制元件或印制线路以及两者结合的导电图形的印制板。
因特网控制报文协议	一种网络层（ISO/OSI level 3）因特网协议，提供与 IP 报文处理相关的错误纠正和其他信息。例如，ICMP 使得一台机器上的 IP 软件能够告知另外一台机器某个目的地址不可达。

因特网组管理协议	是 TCP/IP 协议族中负责 IP 组播成员管理的协议。它用来在 IP 主机和与其直接相邻的组播路由器之间建立、维护组播组成员关系。
以太网	以太网 (Ethernet) 是一种局域网技术, 它使用载波侦听多址/冲突检测 (CSMA/CD) 技术。以太网的速度可以是 10、100、1000 或者是 10000Mbit/s。它易于维护并且具有较好的可靠性。
以太网	以太网 (Ethernet) 是一种局域网技术, 它使用载波侦听多址/冲突检测 (CSMA/CD) 技术。以太网的速度可以是 10、100、1000 或者是 10000Mbit/s。它易于维护并且具有较好的可靠性。
以太网多播	是为分散在不同地域的用户以太网提供的点到多点的单向专线业务。
以太网环保护	ITU-T G.8032 定义的一种以太网保护机制。以太网环保护利用 APS 协议在以太网层面进行以太网环拓扑的保护倒换。
以太网汇聚	基于多点到单点以太网虚连接的以太网业务。
以太网局域网业务	由 SDH、PDH、ATM、MPLS 等服务层网络提供的, 专用网桥的, 多点到多点互联的以太网业务。
以太网虚拟局域网业务	由 SDH、PDH、ATM、MPLS 等服务层网络提供的, 共享网桥的, 多点到多点互联的以太网业务。
以太网虚拟专线	由 SDH、PDH、ATM、MPLS 等服务层网络提供的, 共享带宽的, 点到点互联的以太网业务。
以太网专网	基于多点到多点以太网虚连接的以太网业务。
以太网专线	基于点到点以太网虚拟连接的以太网业务。
以太网专线	由 SDH、PDH、ATM、MPLS 等服务层网络提供的, 专用带宽的, 点到点互联的以太网业务。
用户-网络接口	用户设备与私网或公网设备 (例如 ATM 交换机) 之间的接口。
用户边缘设备	BGP/MPLS IP VPN 模型的一部分, 用于提供接口直接与服务提供商 (SP) 网络相连。CE 可以是路由器或交换机, 也可以是一台主机。
用户数据包协议	允许一端设备的应用程序向另一端发送数据报的标准 TCP/IP 协议。UDP 利用 IP 地址发送数据报, 为应用程序提供不可靠的无连接报文发送服务。因此, UDP 消息会出现丢弃、重复、延迟或乱序发送的问题。UDP 用于尽力传输数据报文, 即目的端不会主动确认是否已经接收到正确的数据报文。
用户 VLAN	VLAN 属性的一种。表示该 VLAN 为组播 VLAN 的用户 VLAN, 组播业务由组播 VLAN 复制到用户 VLAN。
优先级队列	一种抽象的数据类型, 它支持如下三种操作: 1) 为此队列添加一个具有相应优先级的元素。2) 从具有最高优先级的队列里删除此元素, 然后返回它。3) 在队列中查找具有最高优先级的元素。
远端缺陷指示	当终端探测到入端口信号有缺陷后, 即在第一时间向出端口发送 RDI 信号。
远端误码指示	当错误发生时, 向上游发送 REI。REI 告警分两种: REI-L 和 REI-P。
允许突发尺寸	流量参数。在双速三色标记 (RFC2968) 方式下, 流量控制通过令牌桶 C、P 实现。此参数用于描述令牌桶 C 的容量, 即在按 CIR 转发数据时允许转发的最大突发 IP 包尺寸。该参数必须大于 0, 建议大于或等于可能转发的最大 IP 包长度。参见 CIR、RIR、PBS。

运营商边缘 在基于 MPLS 的 VPN 的基本结构中，PE 位于骨干网络；PE 负责对 VPN 用户进行管理、建立各 PE 间 LSP 连接、同一 VPN 用户各分支间路由分派。它完成了报文从私网到公网隧道、从公网隧道到私网的映射与转发。PE 可以细分为 UPE、SPE 和 NPE。

Z

帧 帧是以帧头为起点，有给定长度（即帧长，用抽样周期或其包含的字节总个数表示）的字节串。帧头由一个或多个具有预定值的字节构成，即帧头是收、发信双方预先约定码元分布（图案）的一段编码。

帧丢失 当帧失步状态持续 3ms 后，SDH 设备应进入帧丢失状态；而当 STM-N 信号连续处于定帧状态至少 1ms 后，SDH 设备应退出帧丢失状态。

正交相移键控 一个通过转换或调制来传达数据的调制方法，基准信号（载波）的定相。有时候也叫做第四期或者四相 PSK 或 4-PSK，QPSK 在星状图中使用四个点，平均分布在一个圆周上。在这四个相位上，QPSK 每个符号能够进行两位编码，以格雷编码的方式显示在图形上以最小化误码率（BER）。

直流电 流动方向不变的电流。电流可能停止或改变幅值但总是流向一个方向。

支路保护倒换 通过一块备用支路处理板来实现保护 N 块工作支路处理板的设备功能。

指针丢失 接收方的一种状况，或在 PHY 中传输的表示接收设备丢失了有效载荷中单元起始位置的指针的维护信号。用于监视 PHY 层的性能。

中间系统 中间系统（Intermediate System）。相当于 TCP/IP 中的路由器，是 IS-IS 协议中生成路由和传播路由信息的基本单元。

中间系统到中间系统路由选择协议 网络设备（路由器）使用的一种协议。这种协议在以信息包为基础的网络上确立传送数据报文或信息包的最佳路径，即所谓的路由选择。

中频 中频信号的频率是已调信号的频率和射频信号的频率间的过渡频率。

中央处理器 计算机的运算和控制单元，它是解释和执行指令的部件。具有取指、译码和执行指令的基本功能，以及通过计算机的主要数据传输通道（总线），与其它部件交换信息。

转发平面 转发平面也称为数据平面，它在控制平面的管理下实施报文的转发动作。

准同步数字体系 表示一整套采用比特填充和字节间插方式的复用体制。该体制规定了从最小速率的 64 kbit/s 到 2 Mbit/s、34 Mbit/s、140 Mbit/s 和 565 Mbit/s 的复用方法。

主视图 拓扑是人机交互界面的一个基本组成部分。拓扑图直观地显示网络的组网情况和网络中各网元、子网的告警、通讯状态，反映网络运行的基本情况。

逐跳行为 IETF Diff-Serv 工作组将网络节点对报文实施调度、监管等转发行为定义为 PHB。网络中各设备根据 DSCP 值选择相应的 PHB 行为。每类 PHB 都对应一组 DSCP。目前，IETF 定义了四种标准的 PHB，分别是 CS（Class Selector）、EF（Expedited Forwarding）、AF（Assured Forwarding）和 BE（Best-Effort）。

自动保护倒换 传输系统检测工作设备是否正常，以及出现故障切换到备用设施以恢复通信的能力。

自动发射功率控制 一种基于接收端检测发射信号衰减来调整发信功率的方法。

自适应调制 一项根据信道质量自动调整调制模式的技术。在信道质量良好时，设备采用高调制模式，以提高系统的传输效率和频谱利用率。当信道质量恶化时，设备采用低调制模式方式，以提高链路的抗干扰能力，保证高优先级业务的链路可用性。

子网	子网是传输网络中的逻辑实体，是一组网络管理对象的集合。按照一定功能划分，由一组互相连接或者互相有联系的网元所构成的网络。比如保护子网，时钟子网等。子网中包含网元和子网。一般，我们用一个子网来包含地域相近且有紧密联系的设备，在拓扑视图上以一个子网图标来表示。U2000 支持多级子网。通过子网的规划，可以更好的组织网络的视图，一方面节省视图空间，另一方面，可帮助网络管理人员专注其管辖范围内的设备。
子网连接	通过子网传输信息的一种传送实体，它由子网边界“端口”联接形成。
子网连接保护	子网连接保护是一种通道层的保护，无需 APS 协议，它可以应用在环网上形成二纤通道保护环。在网络结构日趋复杂的情况下，SNCP 子网连接保护是可适用于各种网络拓扑结构且倒换速度快的业务保护方式。
子网掩码	IP 协议中应用的决定网络段落包去向的技术，以二进制格式存于客户机，服务器，或路由器，与 IP 地址相对应。
资源预留协议	资源预留协议 RSVP 是为 Integrated Service 模型而设计的，用于在一条路径的各节点上进行资源预留。RSVP 工作在传输层，但不参与应用数据的传送，是一种网络上的控制协议，类似于 ICMP。
总根	由 MSTP 网络中所有交换机竞选出的，优先级最高的交换机成为总根。
走线槽	走线槽用来布放线缆，将线缆的主体部分布放于走线槽内，对线缆起保护作用。通过走线槽引出线缆的接线端，连接到设备上。
走线架	走线架是机房专门用来走线的设备，用于绑扎光纤或线缆，对光纤或线缆起固定和承重的作用。适用于水平、垂直及多层分离布放线场合。一般具有分层和复合结构。走线架的安装尺寸可由用户根据机房实际情况灵活设计确定。走线架由一系列的零部件安装连接而成，包括：线梯、弯角连接件、过线架、槽形钢、线槽、槽形连接件、线槽连接卡、线槽固定卡、活用护线套、端盖和三角架。
组播	组播是一份报文同时发送给多个主机的通信方式。组播包的目的地地址使用 D 类 IP 地址，即从 224.0.0.0 到 239.255.255.255 的组播地址。每个组播地址代表一个组播组，而不是一台主机。
最大传输单元	在网络中能够传输的最大数据报文。大小根据网络可变，如在 X.25 网络中是 576 字节，以太网中是 1500 字节，16Mbit/s 令牌环中是 17914 字节。MTU 大小取决于网络的链路层。当报文在网络上传输时，路径 MTU，即 PMTU 确定了相关网络中最小报文尺寸，即所有网络能够不分段传输的报文大小。