



OptiX PTN 910 PTN 系列分组传送平台  
V100R002

## 早期产品描述

文档版本	Draft 01
发布日期	2009-05-20
部件编码	NA

华为技术有限公司为客户提供全方位的技术支持，用户可与就近的华为办事处联系，也可直接与公司总部联系。

## 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>

客户服务电话： 0755-28560000 4008302118

客户服务传真： 0755-28560111

客户服务邮箱： [support@huawei.com](mailto:support@huawei.com)

版权所有 © 华为技术有限公司 2009。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、复制本文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。

本文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

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

# 目录

<b>1 概述</b>	<b>1-1</b>
1.1 设备简介	1-2
1.2 网络应用	1-2
<b>2 设备特点</b>	<b>2-1</b>
2.1 新增特性	2-3
2.2 业务类型	2-4
2.3 业务处理能力	2-4
2.3.1 交换能力	2-4
2.3.2 最大接入能力	2-5
2.4 接口类型	2-5
2.4.1 业务接口	2-6
2.4.2 管理及辅助接口	2-6
2.5 保护能力	2-7
2.6 微波	2-7
2.7 QoS 能力	2-8
2.8 OAM 特性	2-9
2.9 NSF 特性	2-10
2.10 时钟特性	2-10
2.11 DCN 模式	2-11
2.12 安全特性	2-11
<b>3 硬件结构</b>	<b>3-1</b>
3.1 机盒	3-2
3.2 单板	3-2
<b>4 技术指标</b>	<b>4-1</b>
4.1 整机指标	4-2
4.2 环境要求	4-2
4.2.1 存储环境	4-2
4.2.2 运输环境	4-4
4.2.3 运行环境	4-6
<b>A 遵循的标准和协议</b>	<b>A-1</b>

**B 缩略语.....B-1**

---

## 插图目录

---

图 1-1 OptiX PTN 910 设备外形.....	1-2
图 1-2 OptiX PTN 910 的典型组网.....	1-3
图 1-3 PTN 自组网应用（基站 E1 接入） .....	1-4
图 1-4 PTN 自组网应用（基站 IMA 接入） .....	1-4
图 1-5 PTN 自组网应用（基站 FE 接入） .....	1-4
图 1-6 Offload 组网应用.....	1-5
图 2-1 QoS 处理过程.....	2-8
图 2-2 队列调度机制.....	2-9
图 3-1 OptiX PTN 910 的槽位分配.....	3-2
图 3-2 OptiX PTN 910 单板关系图.....	3-4



## 表格目录

表 1-1 OptiX PTN 910 的典型应用场景.....	1-3
表 2-1 OptiX PTN 910 V100R002 新增特性.....	2-3
表 2-2 OptiX PTN 910 最大业务交换能力.....	2-5
表 2-3 OptiX PTN 910 最大接入能力.....	2-5
表 2-4 OptiX PTN 910 业务接口.....	2-6
表 2-5 OptiX PTN 910 管理及辅助接口.....	2-6
表 2-6 OptiX PTN 910 提供的网络级保护.....	2-7
表 2-7 QoS 能力.....	2-8
表 3-1 OptiX PTN 910 支持的单板及可插槽位.....	3-2
表 4-1 机盒技术指标.....	4-2
表 4-2 OptiX PTN 910 在存储时对气候环境的要求.....	4-3
表 4-3 储存时机械活性物质的浓度要求.....	4-3
表 4-4 储存时化学活性物质的浓度要求.....	4-4
表 4-5 储存时对机械应力的要求.....	4-4
表 4-6 运输时气候环境要求.....	4-4
表 4-7 运输时机械活性物质的浓度要求.....	4-5
表 4-8 运输时化学活性物质的浓度要求.....	4-5
表 4-9 运输时机械应力要求.....	4-6
表 4-10 温度和湿度的要求.....	4-6
表 4-11 在运行时对其他气候环境的要求.....	4-7
表 4-12 运行时机械活性物质的浓度要求.....	4-7
表 4-13 运行时化学活性物质的浓度要求.....	4-8
表 4-14 运行时机械应力的要求.....	4-8





# 1 概述

---

## 关于本章

本章从设备特点和网络应用两方面简要描述 OptiX PTN 910 的基本信息。

### 1.1 设备简介

OptiX PTN 910 是华为公司面向分组传送的新一代移动接入传送设备。

### 1.2 网络应用

OptiX PTN 910 定位于移动承载网中的接入层。

## 1.1 设备简介

OptiX PTN 910 是华为公司面向分组传送的新一代移动接入传送设备。

OptiX PTN 910 具有以下特点：

- 采用分组传送技术，可解决运营商对传送网不断增长的带宽需求和带宽调度灵活性的需求。
- 采用 PWE3（Pseudo Wire Emulation Edge to Edge）技术实现面向连接的业务承载。
- 支持以 TDM（Time Division Multiplexing）E1、IMA（Inverse Multiplexing over ATM）E1、FE（Fast Ethernet）、GE（Gigabit Ethernet）等多种形式接入基站业务。支持移动通信承载网从 2G 到 3G 的平滑演进。
- 采用针对电信承载优化的 MPLS（Multi-Protocol Label Switch）转发技术，配以完善的 OAM（Operation, Administration and Maintenance）、QoS（Quality of Service）和保护倒换机制，利用分组传送网实现电信级别的业务承载。
- 支持 Offload 解决方案，对 HSDPA（High Speed Downlink Packet Access）、R99 等基站业务进行分流承载，通过 xDSL（x Digital Subscriber Line）单板与租用网络对接以传送 HSDPA 业务，降低传输成本。
- 体积小，重量轻，部署成本低，可安装在机柜中、墙壁上和桌面上。

同时，OptiX PTN 910 支持分组微波传送，极大地增加了组网的灵活性，节省了建设或租用传输链路的成本。

OptiX PTN 910 设备如图 1-1 所示。

图 1-1 OptiX PTN 910 设备外形



## 1.2 网络应用

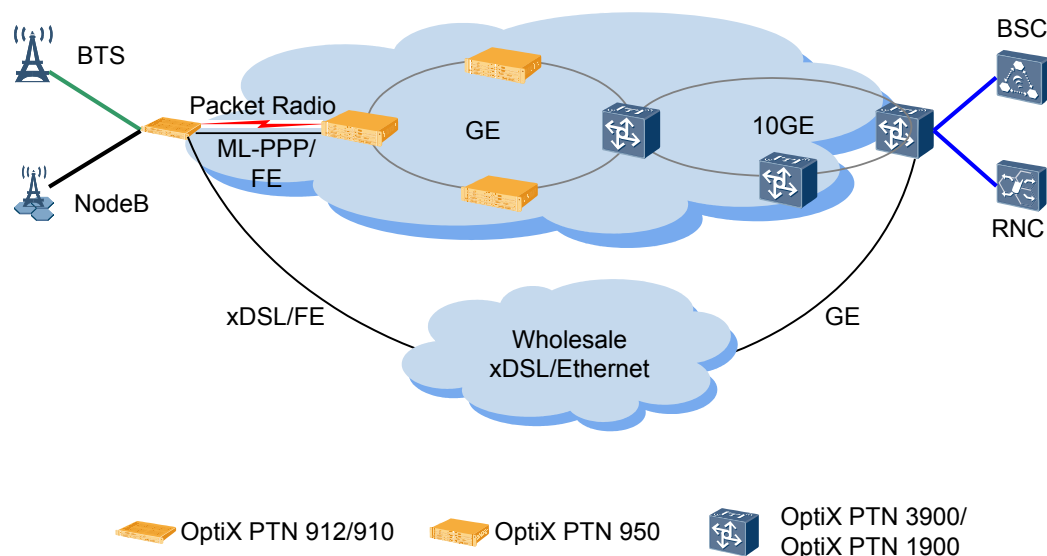
OptiX PTN 910 定位于移动承载网中的接入层。

### 网络地位

OptiX PTN 910 放置在无线基站侧，将基站输出的业务进行转换处理后传送到汇聚节点。

OptiX PTN 910 的典型组网如图 1-2 所示。OptiX PTN 910 通过 TDM E1、IMA E1 或 FE 接口从基站侧接入业务，PTN 设备之间采用 ML-PPP（E1 或 cSTM-1 中的 VC-12）、分组微波、FE 或 GE 接口组网。当租用第三方网络时，OptiX PTN 910 通过 xDSL 接口连接 xDSL 网络，或通过 FE/GE 接口连接第三方以太网网络，将移动业务经由 xDSL 网络/以太网网络传送到汇聚节点。在 BSC（Base Station Controller）/RNC（Radio Network Controller）侧的 OptiX PTN 3900/1900 将业务汇聚后连接到 BSC/RNC。

图 1-2 OptiX PTN 910 的典型组网



说明

OptiX PTN 912 不支持分组微波和通道化 STM-1。

## 自组网场景

OptiX PTN 910 的典型应用是移动通信 BTS/NodeB 侧与 BSC/RNC 之间的回传业务，由 PTN 设备组网承载。应用场景如表 1-1 所示。

表 1-1 OptiX PTN 910 的典型应用场景

项目	描述		
接入业务	基站 E1 业务接入，如图 1-3 所示。	基站 IMA E1 业务接入，如图 1-4 所示。	基站 FE 业务接入，如图 1-5 所示。
业务类型	CES	IMA	Ethernet
网络侧接口	GE、cSTM-1、FE、ML-PPP E1、ADSL/ADSL2+、G.SHDSL、分组微波		
业务场景	<ul style="list-style-type: none"> <li>E1 的 PWE3 仿真传送。</li> <li>支持 CES 的结构化仿真与非结构化仿真。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>接入点终结 IMA E1 组，对其中的 ATM 业务进行 PWE3 仿真。</li> <li>支持 ATM 信元级联，以提高网络侧带宽利用率。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>以太网业务，FE 到 GE 的汇聚。</li> <li>在汇聚点恢复出以太网业务，通过 GE 接口送至 RNC。</li> </ul>

图 1-3 PTN 自组网应用（基站 E1 接入）

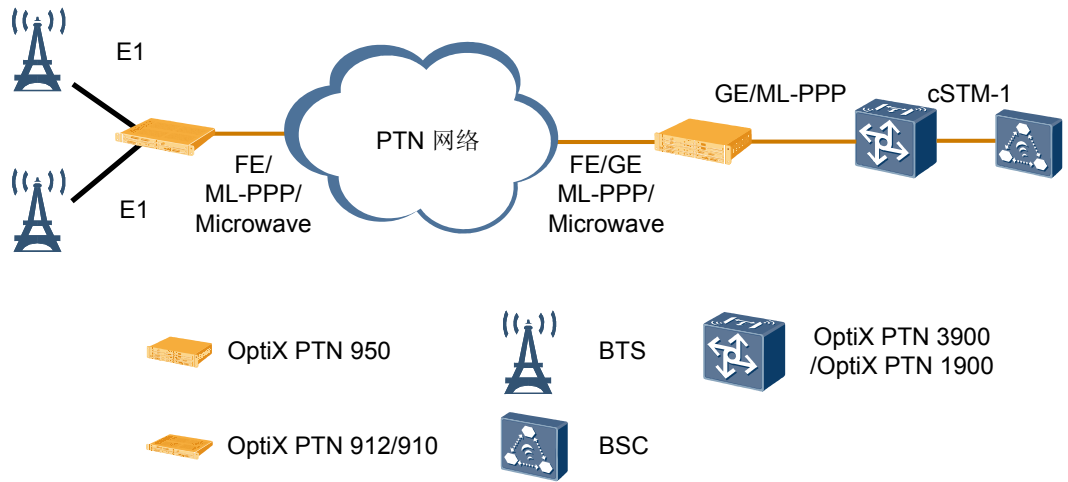


图 1-4 PTN 自组网应用（基站 IMA 接入）

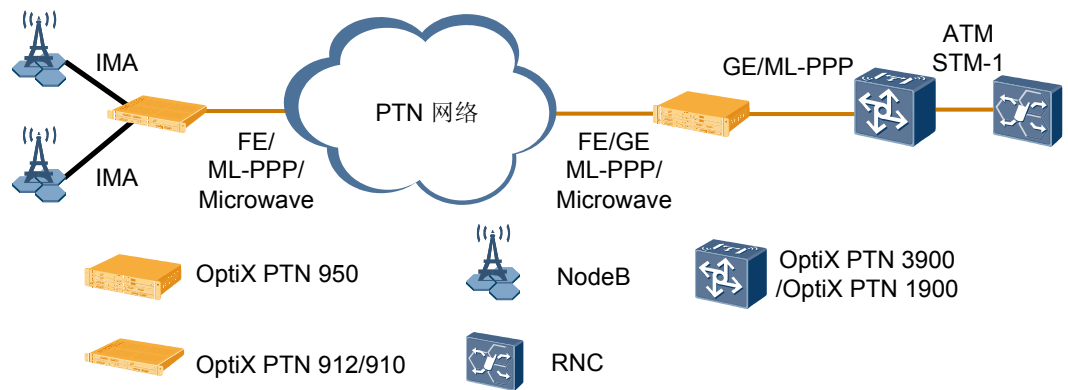
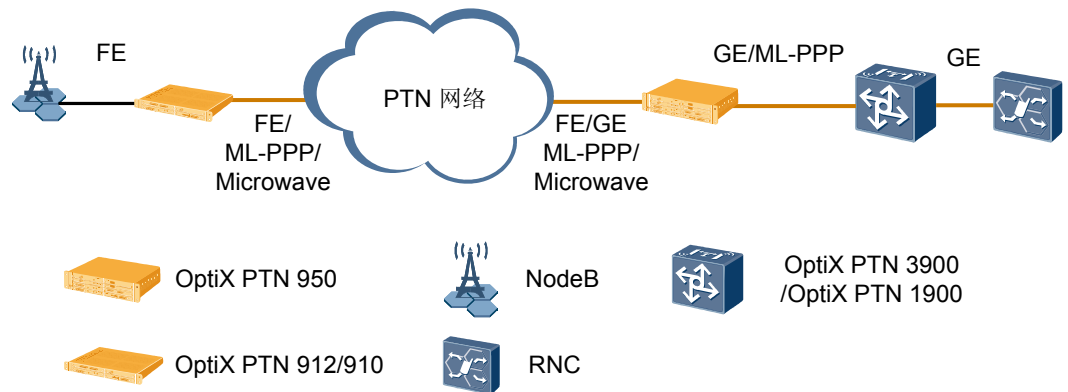


图 1-5 PTN 自组网应用（基站 FE 接入）

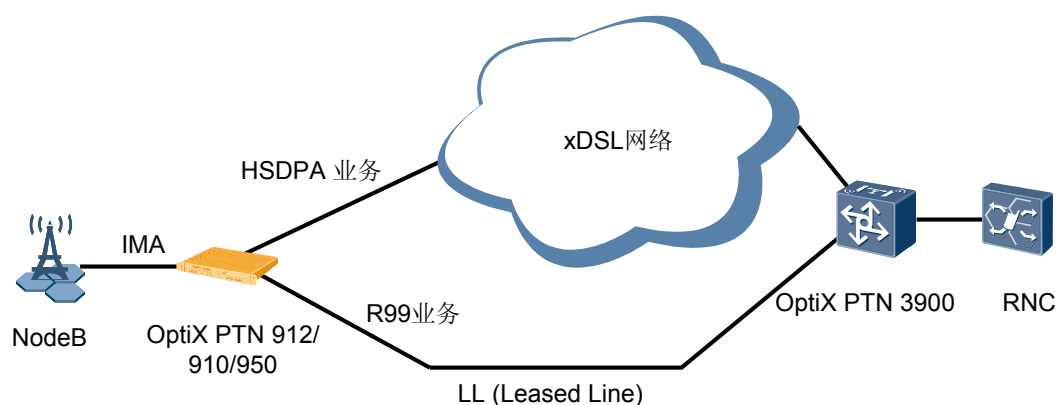


## Offload 场景

对于 3G 移动通信中 NodeB 与 RNC 之间的业务传输，PTN 产品可将其中的 HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) 业务分流出来，通过低成本的接入与转发网络 (例如 ADSL 网络) 进行承载，降低传输成本，提高移动运营商的竞争力。应用场景如图 1-6 所示。

- NodeB 送出的业务通过 IMA E1 传送给接入站点，汇聚站点通过 ATM STM-1 接口与 RNC 相连。
- 对于信令和 R99 业务流，接入站点将其通过租用线路传送至汇聚站点。
- 对于 HSDPA 业务流，接入站点将其进行一系列的封装，通过 xDSL 网络传送至汇聚站点。

图 1-6 Offload 组网应用





# 2 设备特点

## 关于本章

OptiX PTN 910 支持多种业务类型，并提供丰富的功能特性，以保证业务传输质量与效率。

### 2.1 新增特性

介绍 OptiX PTN 910 V100R002 的新增特性。

### 2.2 业务类型

OptiX PTN 910 支持多种业务类型。

### 2.3 业务处理能力

OptiX PTN 910 的业务处理能力包括交换能力和业务接入能力。

### 2.4 接口类型

OptiX PTN 910 的对外接口包括业务接口、管理及辅助接口。

### 2.5 保护能力

OptiX PTN 910 提供设备级保护和网络级保护。

### 2.6 微波

OptiX PTN 910 支持分组微波传送，极大地增加了组网的灵活性，节省了建设或租用传输链路的成本。

### 2.7 QoS 能力

OptiX PTN 910 具有完善的 QoS (Quality of Service) 能力，实现了标准的 BE、AF1、AF2、AF3、AF4、EF、CS6、CS7 八组 PHB (Per-hop Behavior)，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证，实现同时承载数据、语音和视频业务的综合网络。

### 2.8 OAM 特性

OptiX PTN 910 支持 MPLS OAM、以太网 OAM、ATM OAM 和 CES 用户侧与网络侧的 OAM 联动，实现快速故障检测，发生故障时可以快速触发保护倒换，在分组交换网中保证电信级的服务质量。

### 2.9 NSF 特性

NSF (Non-Stop Forwarding) 功能是指在设备的控制平面故障时，数据转发仍然正常执行，保护网络上的业务。

### 2.10 时钟特性

OptiX PTN 910 支持物理层时钟同步机制、IEEE 1588 V2 精密时间协议 PTP (Precision Time Protocol) 和 CES 业务的时钟同步机制，同时支持提取 CES 业务时钟作为系统时钟的同步机制。为移动通信业务提供高精度的时间和时钟信息。

### 2.11 DCN 模式

DCN (Data Communication Network) 是网络管理的一部分，用于传送网络管理信息。OptiX PTN 910 支持带内 DCN，保证网络管理信息的互通。

### 2.12 安全特性

OptiX PTN 910 提供丰富的安全机制，保障网络安全。



## 2.1 新增特性

介绍 OptiX PTN 910 V100R002 的新增特性。

OptiX PTN 910 V100R002 的新增特性如表 2-1 所示。

表 2-1 OptiX PTN 910 V100R002 新增特性

特性	说明	参考
VPLS	支持以太网专网（E-LAN）业务。	-
MSTP	支持 MSTP 协议，与用户设备互通。	-
IGMP Snooping	用于 E-LAN 业务中的组播，保证各个 VLAN 独立转发，提高信息安全性。	-
OAM	新增支持 PW OAM、以太网 OAM，新增支持 ATM 业务、CES 业务告警透传功能。	请参见 2.8 OAM 特性。
时钟	新增 IEEE 1588 V2 TC 时钟组播，新增支持 IEEE 1588 ACR 时钟恢复。	请参见 2.10 时钟特性。
QoS	新增支持层次化 QoS（H-QoS）功能。	-
MPLS 信令	新增支持通过 LDP 协议建立和维护 LSP。	-
MS-PW	新增支持多段 PW（Multi-Section PW）。	-
PW 保护	新增支持 PW 1+1/1:1 保护，新增支持 PW Redundancy 保护。	请参见 2.5 保护能力。
快速 Offload 保护	MPLS Tunnel 保护 IP/GRE Tunnel 时，保护倒换时间由秒级提升至 50ms。	使用快速 Offload 保护时，对端配套使用的 OptiX PTN 3900/1900 设备需要为 V100R002C01 或以上版本。
MAC 地址黑/白名单	通过 MAC 黑白名单来对接入的用户基站进行接入控制。	请参见 2.12 安全特性。
IEEE 802.1x 接入控制	采用基于 MAC 的 802.1x 工作模式，即对于物理接口下的多个接入端，每个 MAC 设备在接入时都需要通过认证，才允许接入。	请参见 2.12 安全特性。
DHCP Relay	支持 DHCP Relay 功能，实现基站（DHCP Client）从 RNC（DHCP Server）处获取 IP 地址。	-

特性	说明	参考
DHCP Snooping	DHCP Snooping 是 DHCP 安全特性，通过建立和维护 DHCP Snooping 绑定表过滤不可信任的报文。	请参见 <a href="#">2.12 安全特性</a> 。
SSL/SSH	网关网元与网管间的通信支持 SSL/SSH 加密，保障数据安全。	-
SNMP 协议	支持通过 SNMP 协议与第三方网管通信，实现告警和性能的上报和查询。	-
Web-LCT	支持通过 Web-LCT 进行设备管理。	-
光纤自动搜索	支持在网管上搜索已连接的物理光纤，并在网管上自动创建光纤拓扑。	-
FTP	支持通过 FTP 进行脚本下载和性能事件上载。	-

## 2.2 业务类型

OptiX PTN 910 支持多种业务类型。

OptiX PTN 910 支持的业务包括：

- CES（Circuit Emulation Service）业务
- IMA（Inverse Multiplexing for ATM）业务
- 以太网业务
- L3VPN 业务

其中，以太网业务类型包括：

- E-Line（专线，VPWS）业务
- E-LAN（专网，包括 VPLS 和 H-VPLS）业务
- E-Aggr（汇聚）业务

## 2.3 业务处理能力

OptiX PTN 910 的业务处理能力包括交换能力和业务接入能力。

### 2.3.1 交换能力

OptiX PTN 910 支持以分组为核心的业务交换。

### 2.3.2 最大接入能力

OptiX PTN 910 能够通过多种接口接入业务。

### 2.3.1 交换能力

OptiX PTN 910 支持以分组为核心的业务交换。

OptiX PTN 910 支持的最大业务交换能力如表 2-2 所示。

表 2-2 OptiX PTN 910 最大业务交换能力

产品	最大业务交换能力	线速 I/O 能力
OptiX PTN 910	3 G	3 G
说明：OptiX PTN 910 交换容量的出方向和入方向均为 3 G，即双向为 6 G。		

## 2.3.2 最大接入能力

OptiX PTN 910 能够通过多种接口接入业务。

OptiX PTN 910 各种接口的最大接入能力如表 2-3 所示。

表 2-3 OptiX PTN 910 最大接入能力

接口类型	单板接入能力	整机接入能力
GE 光接口	2	6
FE 光接口	8	16
FE 电接口	8	20
E1	16	48
通道化 STM-1	1	2
ADSL/ADSL2+	2	4
G.SHDSL	4 pair	8 pair
微波中频接口	1	2

### 说明

CD1 单板面板上有两个通道化 STM-1 接口，但是两个接口只能作为线性复用段保护使用，整个单板只能接入一路通道化 STM-1 业务。

## 2.4 接口类型

OptiX PTN 910 的对外接口包括业务接口、管理及辅助接口。

### 2.4.1 业务接口

OptiX PTN 910 业务接口包括接入以太网业务、IMA 业务和 CES 业务的多种接口。

### 2.4.2 管理及辅助接口

OptiX PTN 910 管理及辅助接口包括管理接口、时钟/时间接口、告警接口、公务电话接口和透明数据接口。

## 2.4.1 业务接口

OptiX PTN 910 业务接口包括接入以太网业务、IMA 业务和 CES 业务的多种接口。

OptiX PTN 910 支持的业务接口如表 2-4 所示。

表 2-4 OptiX PTN 910 业务接口

接口类型	描述
GE	光接口：1000BASE-SX、1000BASE-LX、1000BASE-VX、1000BASE-ZX 电接口：1000BASE-CX
FE	光接口：100BASE-FX 电接口：100BASE-TX
通道化 STM-1	STM-1 光接口：S-1.1、L-1.1、L-1.2、Ve-1.2
E1	75 欧姆/120 欧姆 E1 电接口
ADSL/ADSL2+	RJ-11 接口
G.SHDSL	RJ-11 接口
微波中频接口	支持分组传送的微波中频接口

## 2.4.2 管理及辅助接口

OptiX PTN 910 管理及辅助接口包括管理接口、时钟/时间接口、告警接口、公务电话接口和透明数据接口。

OptiX PTN 910 提供的管理及辅助接口如表 2-5 所示。

表 2-5 OptiX PTN 910 管理及辅助接口

接口类型	描述	数量
管理	网管网口	1 (RJ-45)
	网管串口	
	网管级联网口	1 (RJ-45)
辅助	透明数据接口	1 (RJ-45)
	公务电话接口	
	告警输入输出共用接口 (输入 3 通道, 输出 1 通道)	
时钟/时间	120 欧姆时钟/时间共用接口	2 (RJ-45)

接口类型	描述	数量
<b>说明</b> 时钟/时间接口可以选择配置为时钟接口或者时间接口。当用作时钟接口时，支持 2048kbit/s 或 2048kHz 配置模式。当用作时间接口时，支持 1PPS+时间信息或 DCLS 配置模式。		

## 2.5 保护能力

OptiX PTN 910 提供设备级保护和网络级保护。

在设备级保护方面，OptiX PTN 910 支持输入电源的 1+1 保护。

同时，OptiX PTN 910 还支持微波保护。

OptiX PTN 910 提供丰富的网络级保护，如表 2-6 所示。

表 2-6 OptiX PTN 910 提供的网络级保护

保护对象	保护方式
MPLS	MPLS Tunnel 1+1/1:1 保护
	LSP RR 保护
	LSP FRR 保护
	PW 1+1/1:1 保护
	PW redundance 保护
Ethernet	LAG (Link Aggregation Group) 保护
	MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) 保护
通道化 STM-1	1+1 线性复用段保护
	1:1 线性复用段保护
IMA 组	IMA 成员保护
ML-PPP 组	ML-PPP 成员保护

## 2.6 微波

OptiX PTN 910 支持分组微波传送，极大地增加了组网的灵活性，节省了建设或租用传输链路的成本。

OptiX PTN 910 的 IF (Intermediate Frequency) 支持以下微波功能：

- 支持物理层时钟同步。

- 支持 6GHz、7GHz、8GHz、11GHz、13GHz、15GHz、18GHz、23GHz、26GHz 和 38GHz 频段。
- 支持 AM（Adaptive and Modulation）功能，支持 16 QAM（Quadrature Amplitude Modulation）、32 QAM、64 QAM、128 QAM、256 QAM 和 QPSK 调制。支持 7M、14M、28M、56M 波道间隔。
- 支持 1+1 HSB（Hot Standby）、1+1 FD（Frequency Diversity）和 1+1 SD（Space Diversity）三种射频保护配置。
- 支持 ATPC（Automatic Transmit Power Control）功能。
- 微波链路支持公务电话（EOW）。
- 微波链路支持 G.703 同步透明数据口，透传其他微波设备网管信息。

## 2.7 QoS 能力

OptiX PTN 910 具有完善的 QoS（Quality of Service）能力，实现了标准的 BE、AF1、AF2、AF3、AF4、EF、CS6、CS7 八组 PHB（Per-hop Behavior），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证，实现同时承载数据、语音和视频业务的综合网络。

OptiX PTN 910 支持的 QoS 机制包括流分类、CAR（Commit Access Rate）、队列调度，如表 2-7 和图 2-1 所示。

图 2-1 QoS 处理过程

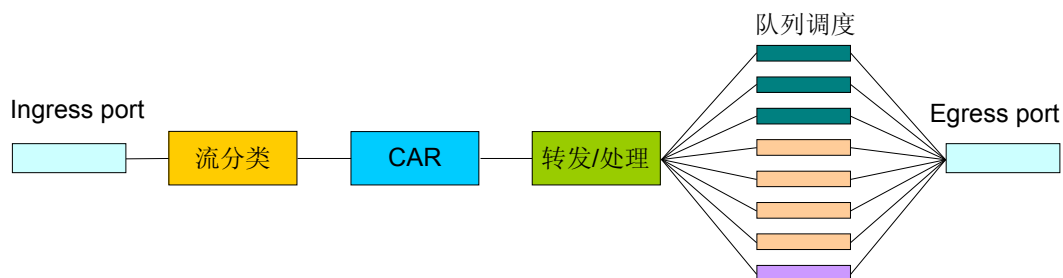
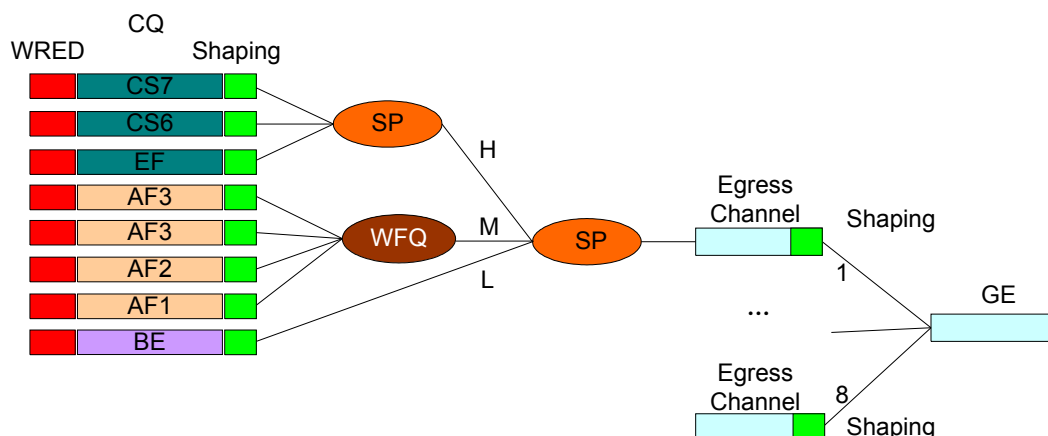


表 2-7 QoS 能力

特性	说明
流分类	支持对 VLAN 报文、IP 报文和 MPLS 报文的简单流分类处理。
CAR	支持 Color-Blind（色盲模式）。
队列调度	OptiX PTN 910 支持的队列调度机制如图 2-2 所示。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 每个物理端口支持八级优先级队列调度。</li> <li>• 对于 CS7、CS6、EF，采用 SP（Strict Priority）进行调度。</li> <li>• 对于 AF 采用 WFQ（Weighted Fair Queuing）进行调度。</li> <li>• 对于 BE 采用 SP 调度。</li> </ul>

图 2-2 队列调度机制



## 2.8 OAM 特性

OptiX PTN 910 支持 MPLS OAM、以太网 OAM、ATM OAM 和 CES 用户侧与网络侧的 OAM 联动，实现快速故障检测，发生故障时可以快速触发保护倒换，在分组交换网中保证电信级的服务质量。

OptiX PTN 910 支持以下 MPLS OAM 功能：

- 设备采用硬件实现对 CV（Connectivity Verification）/FFD（Fast Failure Detection）/FDI（Forward Defect Indicator）/BDI（Backward Defect Indicator）消息的发送、接收和超时判断，实现快速连通性检测与失效指示，符合 ITU-T Y.1710 和 ITU-T Y.1711。
- 设备支持通过 MPLS OAM 的失效指示触发 MPLS 保护倒换，保证业务的快速恢复。
- 支持对 MPLS Tunnel 的 Ping 和 Traceroute 命令，便于故障检测与定位。
- 支持对 PW 的 CVVC Ping 命令，便于故障检测。
- 支持对 MPLS Tunnel 和 PW 的 PM（Performance Monitoring，性能监测），通过硬件实现对于丢包率、包延时和抖动的监测，符合 ITU-T Y.1731。

OptiX PTN 910 支持符合 IEEE 802.1ag 和 ITU-T Y.1731 的以太网 OAM 功能：

- 设备采用硬件支持 ETH-CC（以太网连通性检测）。设备支持的最小 OAM 帧发送周期为 3.3ms。
- 设备的控制平面支持 ETH-LB（以太网环回）和 ETH-LT（以太网链路跟踪）操作。
- 支持对以太网专线业务的性能监测，通过硬件实现对于丢包率、包延时和抖动的监测，符合 ITU-T Y.1731。

在链路层，OptiX PTN 910 支持符合 IEEE 802.3ah 的以太网 OAM 功能。每个以太网端口支持链路发现、链路状态监测、远端故障指示和远端环回操作。

OptiX PTN 910 支持 ATM OAM，包括 F4 OAM 和 F5 OAM 中的失效管理机制。

OptiX PTN 910 支持 CES 业务的告警透传，支持网络侧状态与用户侧告警联动。

OptiX PTN 910 支持 BFD（Bidirectional Forwarding Detection）功能。

## 2.9 NSF 特性

NSF (Non-Stop Forwarding) 功能是指在设备的控制平面故障时，数据转发仍然正常执行，保护网络上的业务。

OptiX PTN 910 支持主控、交换、时钟合一板软复位时 NSF 功能。

## 2.10 时钟特性

OptiX PTN 910 支持物理层时钟同步机制、IEEE 1588 V2 精密时间协议 PTP (Precision Time Protocol) 和 CES 业务的时钟同步机制，同时支持提取 CES 业务时钟作为系统时钟的同步机制。为移动通信业务提供高精度的时间和时钟信息。

### 物理层时钟同步

物理层时钟同步机制是从传输链路物理通道的信号中提取时钟信息，从而完成频率同步的技术。

OptiX PTN 910 支持从以下传输链路中提取时钟信息：

- 同步以太网链路
- 通道化 STM-1 链路
- E1 链路
- 微波链路
- G.SHDSL 链路

#### 说明

从 G.SHDSL 链路提取时钟的技术即 NTR 时钟技术，是一种物理层时钟同步技术，类似于 SDH 时钟。直接从 G.SHDSL 线路上的串行码流里提取时钟，并利用该时钟来发送数据，实现时钟的传递。

### IEEE 1588V2

IEEE 1588V2 是一种时间同步协议，精度可以达到纳秒级，满足 3G 基站的要求。OptiX PTN 910 支持 IEEE 1588V2 的以下特性：

- 支持采用 IEEE 1588V2 协议实现时钟定时同步和时间信息同步。
- 支持 BC (Boundary Clock, 边界时钟) 模式、OC (Ordinary Clock, 普通时钟) 模式、TC (Transparent Clock, 透传时钟) 模式 (包括端到端透传时钟模式和点到点透传时钟模式) 三种时钟模式，每个网元可以根据需要配置成不同的模式。
- 支持时钟源倒换。
- 支持 TC 时钟多播。

### ACR 时钟

ACR (Adaptive Clock Recovery, 自适应时钟恢复) 是一种从分组报文中提取时钟的技术。OptiX PTN 910 支持以下两种 ACR 时钟：

- 支持从自适应时钟模式的 CES 业务中提取时钟作为系统时钟



- 支持 IEEE 1588 PDV 模式的 ACR 时钟恢复

## 2.11 DCN 模式

DCN (Data Communication Network) 是网络管理的一部分, 用于传送网络管理信息。OptiX PTN 910 支持带内 DCN, 保证网络管理信息的互通。

OptiX PTN 910 采用带内 DCN 方案, 无需建立专用的 DCN 通道, 从而大大节省了建设网络的成本。

OptiX PTN 910 支持在物理接口和 IP Tunnel、GRE Tunnel 上传送 DCN 信息。其中支持传送 DCN 信息的物理接口有:

- FE 接口
- GE 接口
- E1 接口
- 微波接口

## 2.12 安全特性

OptiX PTN 910 提供丰富的安全机制, 保障网络安全。

### 基本安全特性

OptiX PTN 910 的基本安全特性包括包括认证管理, 授权管理, 网络安全管理, 系统安全管理, 网元安全日志管理, Syslog 日志管理。

- 认证管理: 出于安全的考虑, 只有通过认证后确认是合法的用户才能登录到网元。
- 授权管理: 合理的安排不同网元用户的操作权限, 既可实现用户对网元的正常操作, 又可有效的保证网元系统的安全性。
- 网络安全管理: 通过 ACL 限制非法用户接入网元, 通过加密与接入控制保障网元与网管间的通信安全。
- 系统安全管理: 出于安全的考虑, 系统提供必要的安全策略 (如密码策略等), 强制执行。
- 网元安全日志管理: 网元安全日志记录所有网元用户对网元进行的操作及操作结果。通过查询日志, 管理员可对用户操作进行追踪和审查。
- Syslog 日志管理: 系统日志服务 (Syslog service) 用户网元的安全管理。各种不同类别的信息会按照符合系统日志 (Syslog) 协议的格式传送到日志服务器, 便于维护人员统一监控。

### MAC 地址黑/白名单

在移动承载网络中, 由于很多基站是处在无人值守的环境中。室外型基站和安置在民居房的基站, 会更加容易遭受攻击。为了保证移动传送乃至整个网络的安全, 有必要采取各种必要的安全措施控制接入。OptiX PTN 910 可以通过 MAC 黑白名单来对接入的用户基站进行接入控制。

- 如果使用白名单的话, 可以通过将合法基站的 MAC 地址加入白名单, 来限制非法用户的接入。

- 如果使用黑名单的话，可以通过将非法的 MAC 地址加入黑名单，来限制非法用户的接入。

## IEEE 802.1x 接入控制

在 OptiX PTN 910 采用基于 MAC 的 802.1x 工作模式，即对于物理接口下的多个接入端，每个 MAC 设备在接入时都需要通过认证，才允许接入。

基站或者攻击接入者在请求网络服务时，向网络的边缘 PTN 设备发出认证请求，PTN 设备将认证信息送往 Radius Server，由其负责执行具体的认证功能，Server 将客户端是否被授权访问网络服务的信息传回来，PTN 据此决定是否打开端口允许接入。

基于 MAC 地址的 IEEE 802.1x 接入控制需要与 MAC 地址白名单功能配合使用。

## DHCP Snooping

无线基站需要运行 DHCP，以实现基站自动获取 IP 地址功能。其中，基站为 DHCP Client。DHCP Server 可能是一个独立的设备，也可能是 M2000 或控制器的一个组件，PTN 充当 relay 设备，协助基站与控制器进行正常的 DHCP 交互。DHCP Snooping 是 DHCP 安全特性，通过建立和维护 DHCP Snooping 绑定表过滤不可信任的报文。

# 3 硬件结构

---

## 关于本章

设备硬件主要包括机盒、单板、光纤和线缆。

### 3.1 机盒

OptiX PTN 910 采用盒式结构，便于灵活部署。

### 3.2 单板

单板是设备硬件的重要组成部分。

## 3.1 机盒

OptiX PTN 910 采用盒式结构，便于灵活部署。

OptiX PTN 910 盒体尺寸为：442mm（宽）×220mm（深）×1U（高，1U=44.45mm）。

OptiX PTN 910 可以安装在：

- ETSI（European Telecommunications Standards Institute）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
- 墙壁上
- 桌面上

OptiX PTN 910 机盒上的槽位分配如[图 3-1](#) 所示。

**图 3-1** OptiX PTN 910 的槽位分配

SLOT 5	SLOT 6	SLOT 3	SLOT 4
SLOT 1和SLOT 2			

## 3.2 单板

单板是设备硬件的重要组成部分。

### 单板说明及可插槽位

OptiX PTN 910 支持的单板及可插槽位如[表 3-1](#) 所示。

**表 3-1** OptiX PTN 910 支持的单板及可插槽位

单板名称	单板描述	可插槽位
CXPA	主控、交换、时钟合一板，带 4 路 FE 业务接口和 16 路 E1 业务接口（匹配 75 欧姆 E1）	slot 1 和 slot 2
CXPB	主控、交换、时钟合一板，带 4 路 FE 业务接口和 16 路 E1 业务接口（匹配 120 欧姆 E1）	slot 1 和 slot 2

单板名称	单板描述	可插槽位
CXPG	主控、交换、时钟合一板，带 2 路 GE 业务接口、4 路 FE 业务接口和 16 路 E1 业务接口（匹配 75 欧姆 E1）	slot 1 和 slot 2
CXPH	主控、交换、时钟合一板，带 2 路 GE 业务接口、4 路 FE 业务接口和 16 路 E1 业务接口（匹配 120 欧姆 E1）	slot 1 和 slot 2
CXPI	主控、交换、时钟合一板，带 2 路 GE 业务接口和 4 路 FE 业务接口	slot 1 和 slot 2
EF8T	8 路 FE 业务接口板（电接口）	slot 3、slot 4
EF8F	8 路 FE 业务接口板（光接口）	slot 3、slot 4
EG2	2 路 GE 业务接口板	slot 3、slot 4
ML1	16 路 E1 业务处理板（75 欧姆）	slot 3、slot 4
ML1A	16 路 E1 业务处理板（120 欧姆）	slot 3、slot 4
CD1	1 路通道化 STM-1 业务处理板	slot 3、slot 4
IFE2	IF 中频板，空口带宽 360M，提供分组微波业务	slot 3、slot 4
ADS2A/ADS2B	2 路 ADSL2+接口板	slot 3、slot 4
SHD4	4 路 G.SHDSL 接口板	slot 3、slot 4
SHD4I	4 路 G.SHDSL 接口板（支持 IMA 模式）	slot 3、slot 4
PIU	电源板	slot 5
FAN	风扇板	slot 6

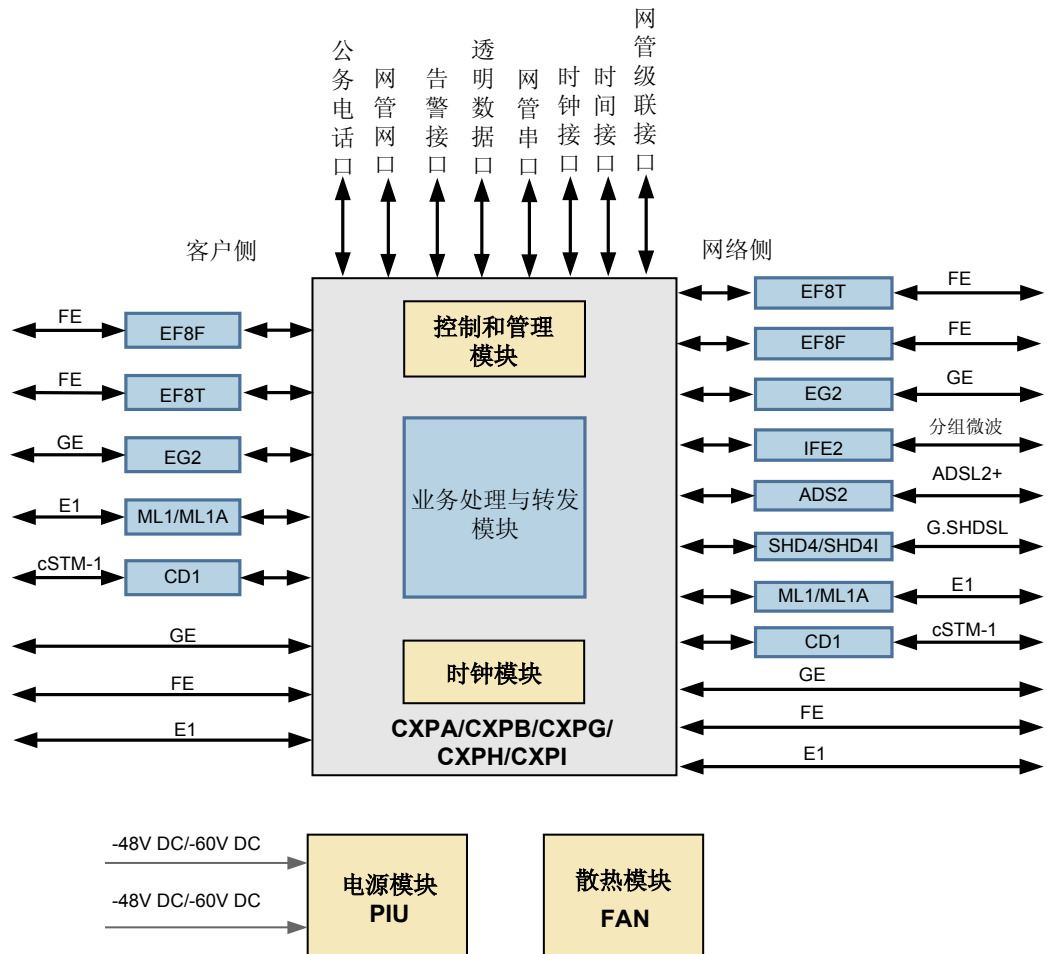
单板名称	单板描述	可插槽位
<b>说明</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● CXPA 和 CXPB 均为双槽位单板，一块 CXPA 或 CXPB 同时占用 slot 1 和 slot 2。由于 CXPA 和 CXPB 除匹配阻抗有区别外，功能特性都一致，如无特殊说明，此本文档都以 CXPA 为例进行说明。</li> <li>● CXPG 和 CXPH 均为双槽位单板，一块 CXPG 或 CXPH 同时占用 slot 1 和 slot 2。由于 CXPG 和 CXPH 除匹配阻抗有区别外，功能特性都一致，如无特殊说明，此本文档都以 CXPG 为例进行说明。</li> <li>● 由于 ML1 和 ML1A 除匹配阻抗有区别外，功能特性都一致。如无特殊说明，本文档均以 ML1 为例进行说明。</li> <li>● ADS2A 单板支持 Annex A 模式，ADS2B 单板支持 Annex B 模式。</li> <li>● 除电源板外，其他单板均支持热插拔。</li> </ul>		

### 单板间关系

OptiX PTN 910 的单板配合使用，完成设备的各种功能。

OptiX PTN 910 单板关系图如图 3-2 所示。

图 3-2 OptiX PTN 910 单板关系图









# 4 技术指标

---

## 关于本章

OptiX PTN 910 的技术指标包括整机指标、系统指标和单板指标及性能指标等。

### 4.1 整机指标

OptiX PTN 910 整机指标包括机盒的各类技术指标。

### 4.2 环境要求

OptiX PTN 910 在存储、运输或运行时对环境要求满足满足 ETS 300 019、IEC68-2-x、ETS300 753 和 GR-63。

## 4.1 整机指标

OptiX PTN 910 整机指标包括机盒的各类技术指标。

OptiX PTN 910 的机盒技术指标如表 4-1 所示。

表 4-1 机盒技术指标

技术指标	说明
机盒尺寸 (mm)	442 (宽) × 220 (深) × 1U (高, 1U=44.45mm)
机盒重量 (kg)	空机盒: 2.36 满配: 4.8
典型配置时的功耗 (W)	59 (不带微波) 115 (带微波)
最大功耗 (W)	240
直流电压范围 (V)	-38.4 ~ -72.0
最大电流 (A)	6.25

## 4.2 环境要求

OptiX PTN 910 在存储、运输或运行时的环境要求满足满足 ETS 300 019、IEC68-2-x、ETS300 753 和 GR-63。

### 4.2.1 存储环境

OptiX PTN 910 对其存储环境有各方面的要求。

### 4.2.2 运输环境

OptiX PTN 910 对其运输环境具有各方面的要求

### 4.2.3 运行环境

OptiX PTN 910 对其运行环境有不同的要求。

### 4.2.1 存储环境

OptiX PTN 910 对其存储环境有各方面的要求。

### 气候环境

OptiX PTN 910 对存储时的气候环境如表 4-2 所示。

**表 4-2 OptiX PTN 910 在存储时对气候环境的要求**

项目	要求
温度	-40℃ ~ + 70℃
相对湿度	10% ~ 100%
温度变化率	≤1℃/min
风速	≤20m/s
气压	70kPa ~ 106kPa
太阳辐射	≤1120W/m <sup>2</sup>
热辐射	≤600W/m <sup>2</sup>

## 防水要求

客户现场设备存储要求：一般要保证在室内存放。

室内存放应保证存放地面没有积水，并且不会漏水到设备包装箱上。设备存放应避开自动消防设施、暖气等可能发生漏水的地方。

如果必须室外存放，需要确认同时满足以下 4 个条件：

- 包装箱是完好无损的。
- 有必须的遮雨措施，雨水不会进入包装箱。
- 包装箱存放地不会有积水，更不允许有积水进入包装箱。
- 太阳不会直射到包装箱。

## 生物环境

- 避免真菌、霉菌等微生物的繁殖。
- 防止啮齿类动物（如老鼠等）的存在。

## 空气清洁度

- 无爆炸、导电、导磁性及腐蚀性尘埃。
- 机械活性物质的浓度符合表 4-3 的要求。
- 化学活性物质的浓度符合表 4-4 的要求。

**表 4-3 储存时机械活性物质的浓度要求**

机械活性物质	含量
悬浮尘埃	≤5.00mg/m <sup>3</sup>
可降尘埃	≤20.0mg/m <sup>2</sup> · h
沙砾	≤300mg/m <sup>3</sup>

表 4-4 储存时化学活性物质的浓度要求

化学活性物质	含量
二氧化硫 SO <sub>2</sub>	≤0.30mg/m <sup>3</sup>
硫化氢 H <sub>2</sub> S	≤0.10mg/m <sup>3</sup>
二氧化氮 NO <sub>2</sub>	≤0.50mg/m <sup>3</sup>
氨气 NH <sub>3</sub>	≤1.00mg/m <sup>3</sup>
氯气 Cl <sub>2</sub>	≤0.10mg/m <sup>3</sup>
氯化氢 HCl	≤0.10mg/m <sup>3</sup>
氢氟酸 HF	≤0.01mg/m <sup>3</sup>
臭氧 O <sub>3</sub>	≤0.05mg/m <sup>3</sup>

## 机械应力

存储时机械应力如表 4-5 所示。

表 4-5 储存时对机械应力的要求

项目		指标		
随机振动	加速度谱密度	-	0.02m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup>	-
	频率范围	5 Hz ~ 10 Hz	10 Hz ~ 50 Hz	50 Hz ~ 100 Hz
	dB/oct	12	—	-12

## 4.2.2 运输环境

OptiX PTN 910 对其运输环境具有各方面的要求

### 气候环境

对气候环境的要求如表 4-6 所示。

表 4-6 运输时气候环境要求

项目	要求
温度	-40℃ ~ + 70℃

项目	要求
相对湿度	10% ~ 100%
温度变化率	1°C/min
风速	≤20m/s
气压	70kPa ~ 106kPa
太阳辐射	≤1120W/m <sup>2</sup>
热辐射	≤600W/m <sup>2</sup>

## 防水要求

运输过程中，需同时满足以下条件：

- 包装箱是完好无损的。
- 运输工具有必须的遮雨措施，雨水不会进入包装箱。
- 运输工具内没有积水。

## 生物环境

- 避免真菌、霉菌等微生物的繁殖。
- 防止啮齿类动物（如老鼠等）的存在。

## 空气清洁度

- 无爆炸、导电、导磁性及腐蚀性尘埃。
- 机械活性物质的浓度符合表 4-7 的要求。
- 化学活性物质的浓度符合表 4-8 的要求。

表 4-7 运输时机械活性物质的浓度要求

机械活性物质	含量
可降尘埃	≤3.0mg/m <sup>2</sup> · h
沙砾	≤100mg/m <sup>3</sup>

表 4-8 运输时化学活性物质的浓度要求

化学活性物质	含量
二氧化硫 SO <sub>2</sub>	≤0.30mg/m <sup>3</sup>
硫化氢 H <sub>2</sub> S	≤0.10mg/m <sup>3</sup>

化学活性物质	含量
二氧化氮 NO <sub>2</sub>	≤0.50mg/m <sup>3</sup>
盐酸 HCl	≤0.10mg/m <sup>3</sup>
氨气 NH <sub>3</sub>	≤1.00mg/m <sup>3</sup>
氢氟酸 HF	≤0.01mg/m <sup>3</sup>
臭氧 O <sub>3</sub>	≤0.05mg/m <sup>3</sup>
氯气 Cl <sub>2</sub>	≤0.10mg/m <sup>3</sup>

## 机械应力

运输时机械应力如表 4-9 所示。

表 4-9 运输时机械应力要求

Item	Sub-Item	Specification	
随机振动	加速度谱密度	1 m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup>	- 3 dB
	频率范围	5 Hz ~ 20 Hz	20 Hz ~ 200 Hz
碰撞	碰撞方向	6	
	响应谱类型 (mass ≤50kg)	碰撞波形: 半正弦波 峰值加速度: 180 m/s <sup>2</sup> 脉冲宽度: 6ms 碰撞次数: 每方向 100 次	

## 4.2.3 运行环境

OptiX PTN 910 对其运行环境有不同的要求。

### 气候环境

OptiX PTN 910 在运行时，对气候环境的要求如表 4-10 和表 4-11 所示。

表 4-10 温度和湿度的要求

温度		相对湿度	
带微波功能	不带微波功能	长期运行	短期运行
-5℃ ~ 50℃	-20℃ ~ 60℃	10% ~ 90%	5% ~ 95%

温度	相对湿度
<b>说明</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 短期工作条件是指连续不超过 96 小时和每年累计不超过 15 天。</li> <li>● 当设备安装于机柜内部，不考虑辐射的影响。当设备安装于室外，由于要考虑辐射影响，需要对设备进行防护。</li> <li>● 产品温度和湿度的测量点，是指在产品机柜前后没有保护板，距地板以上 1.5 米和距机柜前方 0.4 米处测量的数值。</li> </ul>	

表 4-11 在运行时对其他气候环境的要求

项目	要求
海拔高度	≤4000m（当海拔高度在 1800m 以下，设备正常工作；当海拔高度在 1800m ~ 4000m 之间时，每升高 220m，设备运行温度降低 1℃。）
温度变化率	0.5℃/min
风速	≤5m/s
气压	70kPa ~ 106kPa
太阳辐射	≤700W/m <sup>2</sup>
热辐射	≤600W/m <sup>2</sup>

## 生物环境

- 避免真菌、霉菌等微生物的繁殖。
- 防止啮齿类动物（如老鼠等）的存在。

## 空气清洁度

- 无爆炸、导电、导磁性及腐蚀性尘埃。
- 机械活性物质的浓度符合表 4-12 的要求。
- 化学活性物质的浓度符合表 4-13 的要求。

表 4-12 运行时机械活性物质的浓度要求

机械活性物质	含量
灰尘粒子	≤3x10 <sup>5</sup> 粒/m <sup>3</sup>
悬浮尘埃	≤0.2mg/m <sup>3</sup>
可降尘埃	≤15mg/m <sup>2</sup> ·h
沙砾	≤100mg/m <sup>3</sup>

表 4-13 运行时化学活性物质的浓度要求

化学活性物质	含量
二氧化硫 SO <sub>2</sub>	≤0.30mg/m <sup>3</sup>
硫化氢 H <sub>2</sub> S	≤0.10mg/m <sup>3</sup>
氮氧化物 NO <sub>x</sub>	≤0.50mg/m <sup>3</sup>
氨气 NH <sub>3</sub>	≤3.00mg/m <sup>3</sup>
氯气 Cl <sub>2</sub>	≤0.10mg/m <sup>3</sup>
盐酸 HCl	≤0.10mg/m <sup>3</sup>
氢氟酸 HF	≤0.01mg/m <sup>3</sup>
臭氧 O <sub>3</sub>	≤0.05mg/m <sup>3</sup>

## 机械应力

运行时机械应力如表 4-14 所示。

表 4-14 运行时机械应力的要求

项目	子项	指标	
正弦振动	速度	5 mm/s	-
	加速度	-	2 m/s <sup>2</sup>
	频率范围	5 Hz ~ 62 Hz	62 Hz ~ 200 Hz
非稳态冲击	冲击响应谱 II	半正弦波, 30 m/s <sup>2</sup> , 11ms, 每个面三次	
<b>说明</b> 冲击响应谱是在规定冲击激励下设备产生的最大加速度响应曲线。			



# A 遵循的标准和协议

## 环境标准和协议

标准/协议号	标准/协议标题
GB 2421-89	电工电子产品基本环境试验规程 总则
GB 2423.1-89	电工电子产品基本环境试验规程 试验 A: 低温试验方法
GB 2423.22-87	电工电子产品基本环境试验规程 试验 N: 温度变化试验方法
GB 2423.2-89	电工电子产品基本环境试验规程 试验 B: 高温试验方法
GB 2423.43-1995	电工电子产品环境试验 第二部分: 试验方法 元件、设备和其他产品在冲击 (Ea)、碰撞 (Eb)、振动 (Fc 和 Fd) 和稳态加速度 (Ga) 等动力学试验中的安装要求和导则
GB/T 2423.10-1995	电工电子产品环境试验 第二部分: 试验方法 试验 Fc 和导则: 振动 (正弦)
GB/T 2423.3-93	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca: 恒定湿热试验方法
GB/T 2423.5-1995	电工电子产品环境试验 第二部分: 试验方法 试验 Ea 和导则: 冲击
GB/T 2423.6-1995	电工电子产品环境试验 第二部分: 试验方法 试验 Eb 和导则: 碰撞
GB2423.37-86	电工电子产品基本环境试验规程 试验 L: 沙尘试验方法

标准/协议号	标准/协议标题
ETSI EN 300 019-1	Environmental Engineering (EE) Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment Classification of environmental conditions
ETSI EN 300 019-2	Environmental Engineering (EE) Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment Specification of environmental tests
ETSI EN 300 753	Equipment Engineering (EE) Acoustic noise emitted by telecommunications equipment
IEC 60068-1	Environmental testing Part 1: General and guidance
IEC 60068-2	Basic environmental testing procedures Part 2: Tests
IEC 600721-1	Classification of environmental conditions- Part 1: Environmental parameters and their severities
IEC 600721-2	Classification of environmental conditions- Part 2: Environmental conditions appearing in nature
IEC 600529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
QM333	Specification for environmental testing of electronic equipments for transmission and switching use
GR-63	NEBS Requirements: Physical Protection
GR-63-CORE	NEBS™ Requirements: Physical Protection

## EMC 标准和协议

标准/协议号	标准/协议标题
ETSI EN 300 132-2	Equipment Engineering (EE): Power supply interface at the input to telecommunications equipment Part 2: Operated by direct current (dc)

标准/协议号	标准/协议标题
ETSI EN 300 386	Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM) Telecommunication network equipment ElectroMagnetic Compatibility (EMC) requirements
CISPR22	Information technology equipment-Radio disturbance characteristics-Limits and methods of measurement
GR-1089-CORE	Electromagnetic Compatibility and Electrical Safety - Generic Criteria for Network Telecommunications Equipment
IEC 61000-4-2	Electromagnetic Compatibility (EMC)- Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test
IEC 61000-4-3	Electromagnetic Compatibility (EMC)- Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
IEC 61000-4-4	Electromagnetic Compatibility (EMC)- Part 4-4: Testing and measurement techniques - Electrical fast transient/burst immunity test
IEC 61000-4-5	Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 4-5: Testing and measurement techniques - Surge immunity test
IEC 61000-4-6	Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 4-6: Testing and measurement techniques - Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency field
IEC 61000-4-29	Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 4-29: Testing and measurement techniques-Voltage dips, shot interruptions and voltage variations on d.c. input power port immunity tests
ETSI EN 301 489-1V1.6.1: 200	Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM) ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services Part 1: Common technical requirements

标准/协议号	标准/协议标题
ETSI EN 301 489-4V1.3.1: 2002	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

## 安规标准和协议

标准/协议号	标准/协议标题
IEC/EN/UL 60950-1	Information technology equipment - Safety - Part 1: General requirements
IEC/EN 60825-1	Safety of laser products - Part 1: Equipment classification, requirements and user's guide
IEC/EN 60825-2	Safety of laser products - Part 2: Safety of optical fibre communication systems (OFCS)
21 CFR 1040.10/1040.11	Performance standards for light-emitting-products

## 以太业务标准和协议

标准/协议号	标准/协议标题
IEEE802.1D	Media access control (MAC) bridges
IEEE802.1Q	Virtual bridged local area networks
IEEE802.1ad	Provider bridges
IEEE802.1ag	Connectivity fault management
ITU-T G.8012	Ethernet UNI and Ethernet NNI
ITU-T G.1731	OAM functions and mechanisms for Ethernet based networks
ITU-T G.8031	Ethernet protection switching
ITU-T G.8010	Architecture of Ethernet layer networks
ITU-T G.8011	Ethernet over Transport - Ethernet services framework
ITU-T G.8021	Characteristics of Ethernet transport network equipment functional blocks

标准/协议号	标准/协议标题
MEF MEF2	Requirements and framework for Ethernet service protection in metro Ethernet networks
MEF MEF4	Metro Ethernet network architecture framework - Part 1: generic framework

## L2VPN 标准和协议

标准/协议号	标准/协议标题
draft-ietf-l2vpn-oam-req-frmk-05	L2VPN OAM requirements and framework
draft-ietf-l2vpn-signaling-08	Provisioning, autodiscovery, and signaling in L2VPNs
RFC 4664	Framework for layer 2 virtual private networks (L2VPNs)
RFC 4665	Service Requirements for Layer 2 Provider-Provisioned Virtual Private Networks
RFC 4762	Virtual Private LAN Service (VPLS) Using Label Distribution Protocol (LDP) Signaling

## MPLS 标准和协议

标准/协议号	标准/协议标题
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 Y.1711	Operation & Maintenance mechanism for MPLS networks
ITU-T Y.1720	Protection switching for MPLS networks
ITU-T Y.1561	Performance and availability parameters for MPLS networks
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

标准/协议号	标准/协议标题
ITU-T Y.1710	Requirements for OAM functionality for MPLS networks
RFC 2702	Requirements for traffic engineering over MPLS
RFC 2205	Resource Reservation protocol (RSVP) - version 1 functional specification
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 3812	Multiprotocol label switching (MPLS) traffic engineering management information base
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 4220	Traffic engineering link 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 3036	LDP specification
RFC 3037	LDP applicability
RFC 3209	Extensions to RSVP for LSP tunnels
RFC 3210	Applicability statement for extensions to RSVP for LSP tunnels
RFC 3215	LDP state machine

标准/协议号	标准/协议标题
RFC 3477	Signalling unnumbered links in resource Reservation protocol - traffic engineering (RSVP-TE)
RFC 3478	Graceful restart mechanism for label distribution protocol
RFC 3612	Applicability statement for restart mechanisms for the label distribution protocol (LDP)
RFC 3815	Definitions of managed objects for the multiprotocol label switching(MPLS), label distribution protocol(LDP)
RFC 3936	Procedures for modifying the resource reservation protocol(RSVP)
RFC 4090	Fast reroute extensions to RSVP-TE for LSP tunnels
RFC 4182	Removing a restriction on the use of MPLS explicit NULL
RFC 4201	Link bundling in MPLS traffic engineering (TE)
draft-ietf-mpls-soft-preemption-08	MPLS traffic engineering soft preemption
RFC 3609	Tracing requirements for generic tunnels
RFC 4204	Link management protocol (LMP)
RFC 4327	Link management protocol (LMP) management information base (MIB)

## PWE3 标准和协议

标准/协议号	标准/协议标题
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

标准/协议号	标准/协议标题
RFC 4446	IANA allocations for pseudowire edge to edge emulation (PWE3)
RFC 4447	Pseudowire setup and maintenance using the label distribution Protocol (LDP)
RFC 4448	Encapsulation methods for transport of Ethernet over MPLS networks
RFC 4720	Pseudowire emulation edge-to-edge (PWE3) frame check sequence retention
RFC 4553	Structure-agnostic time division multiplexing (TDM) over packet (SAToP)
draft-ietf-pwe3-cesopsn-07	Structure-aware TDM circuit emulation service over packet switched network (CESoPSN)
draft-ietf-pwe3-vccv-11	Pseudo wire virtual circuit connectivity verification (VCCV)
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

## 二层协议标准和协议

标准/协议号	标准/协议标题
RFC 0826	Ethernet address resolution protocol
RFC 3046	DHCP relay agent information option

## QoS 标准和协议

标准/协议号	标准/协议标题
ITU-T Y.1291	An architectural framework for support of quality of service (QoS) in packet networks
MEF MEF10	Ethernet services attributes phase 1
RFC 3289	Management information base for the differentiated services architecture
RFC 3644	Policy quality of service (QoS) Information model



标准/协议号	标准/协议标题
RFC 3670	Information model for describing network device QoS datapath mechanisms
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 2697	A single rate three color marker
RFC 2698	A two rate three color marker
RFC 3140	Per hop behavior identification codes
RFC 3246	An expedited forwarding PHB (Per-hop behavior)
RFC 3270	Multi-protocol label switching (MPLS) support of differentiated services
RFC 3564	Requirements for support of differentiated services-aware MPLS traffic engineering
RFC 4124	Protocol extensions for support of diffserv-aware MPLS traffic engineering
RFC 4125	Maximum allocation bandwidth constraints model for diffserv-aware MPLS traffic engineering
RFC 4127	Russian dolls bandwidth constraints model for diffserv-aware MPLS traffic engineering
RFC 4128	Bandwidth constraints models for differentiated services (Diffserv)-aware MPLS traffic engineering

## ATM 标准和协议

标准/协议号	标准/协议标题
RFC4717	Encapsulation Methods for Transport of Asynchronous Transfer Mode (ATM) over MPLS Networks
RFC4816	Pseudowire Emulation Edge-to-Edge (PWE3) Asynchronous Transfer Mode (ATM) Transparent Cell Transport Service

标准/协议号	标准/协议标题
RFC2684	Multiprotocol Encapsulation over ATM Adaptation Layer 5
ITU-T I.610	B-ISDN operation and maintenance principles and functions
AF-PHY-0086.001	AF-PHY-0086.001 Inverse Multiplexing for ATM Specification Version 1.1
AF-TM-0121.000	Traffic Management Specification

## SDH 标准和协议

标准/协议号	标准/协议标题
ITU-T G.703	Physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces
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
ITU-T G.841	Types and characteristics of SDH network protection architectures
ITU-T G.957	Optical interfaces for equipments and systems relating to the synchronous digital hierarchy

## xDSL 标准和协议

标准/协议号	标准/协议标题
ITU-T G.991.2	Single-pair high-speed digital subscriber line (SHDSL) transceivers
ETSI SDSL (ETSI TS 101 524 V 1.2.1)	Transmission and Multiplexing (TM); Access transmission system on metallic access cables; Symmetric single pair high bitrate Digital Subscriber Line (SDSL)

标准/协议号	标准/协议标题
ETSI SDSL.bis (ETSI TS 101 524 V 1.2.2)	Transmission and Multiplexing (TM); Access transmission system on metallic access cables; Symmetric single pair high bitrate Digital Subscriber Line (SDSL)
ITU-T G.994.1	Handshake procedures for digital subscriber line (DSL) transceivers
IEEE 802.3ah clause 61	Physical Coding Sublayer (PCS), Transmission Convergence (TC) sublayer, and common specifications, type 10PASS-TS and type 2BASE-TL
ITU-T G.998.1	SERIES G: TRANSMISSION SYSTEMS AND MEDIA, DIGITAL SYSTEMS AND NETWORKS Digital sections and digital line system - Access networks ATM-based Multi-Pair Bonding
ITU-T G.998.2	SERIES G: TRANSMISSION SYSTEMS AND MEDIA, DIGITAL SYSTEMS AND NETWORKS Digital sections and digital line system - Access networks Ethernet-based Multi-Pair Bonding
G.991.2 ANNEX A	-
G.991.2 ANNEX B	-

## 微波标准

标准/协议号	标准/协议标题
ITU-R F.384-7	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.383-6	Radio-frequency channel arrangements for high capacity radio-relay systems operating in the lower 6 GHz band
ITU-R F.385-8	Radio-frequency channel arrangements for fixed wireless systems operating in the 7 GHz band

标准/协议号	标准/协议标题
ITU-R F.386-6	Radio-frequency channel arrangements for medium and high capacity analogue or digital radio-relay systems operating in the 8 GHz band
ITU-R F.387-9	Radio-frequency channel arrangements for radio-relay systems operating in the 11 GHz band
ITU-R F.497-6	Radio-frequency channel arrangements for radio-relay systems operating in the 13 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.595-8	Radio-frequency channel arrangements for fixed wireless systems operating in the 18 GHz frequency band
ITU-R F.637-3	Radio-frequency channel arrangements for radio-relay systems operating in the 23 GHz band
ITU-R F.748-3	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 1	Bandwidths and unwanted emissions of digital radio-relay systems
ITU-R SM.329-10	Unwanted emissions in the spurious domain
ETSI EN 302 217-1 V1.1.4	Fixed Radio Systems; Characteristics and requirements for point-to-point equipment and antennas; Part 1: Overview and system-independent common characteristics
ETSI EN 302 217-2-1 V1.1.3	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

标准/协议号	标准/协议标题
ETSI EN 302 217-2-2 V1.1.3	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 V1.1.3	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 coordination is applied
ETSI EN 302 217-4-1 V1.1.3	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 V1.2.1	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
iec 60153-2-1974	Hollow metallic waveguides Part 2: Relevant specifications for ordinary rectangular waveguides
iec 60154-2-1980	Flanges for waveguides Part 2: Relevant specifications for flanges for ordinary rectangular waveguides



# B 缩略语

A		
ATM	Asynchronous Transfer Mode	异步传输模式
AF	Assured Forwarding	保证转发
APS	Automatic Protection Switching	自动保护倒换
AM	Adaptive and Modulation	自适应和调制
ATPC	Automatic Transmit Power Control	自动发信功率控制
ARP	Address Resolution Protocol	地址解析协议
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line	非对称数字用户线
B		
BSC	Base Station Controller	基站控制器
BTS	Base Transceiver Station	基站收发信机
BGP	Border Gateway Protocol	边界网关协议
C		
CES	Circuit Emulation Service	电路仿真业务
CSPF	Constraint-based Shortest Path First	基于约束的最短路径优先
CE	Customer Edge	用户边缘

CoS	Class of Service	服务等级
CR-LDP	Constraint-Routing Label Distribution Protocol	约束路由标签分发协议
CC	Continuity Check	连续性检测
CIR	Committed Information Rate	承诺信息速率
D		
DCN	Data Communication Network	数据通信网
DSCP	Differentiated Services Code Point	区分服务编码点
DS	Differentiated Services	有差别服务
E		
EMC	Electromagnetic Compatibility	电磁兼容性
EPL	Ethernet Private Line	以太网专线
EVPL	Ethernet Virtual Private Line	以太网虚拟专线
ETS	European Telecommunication Standards	欧洲电信标准
ETSI	European Telecommunications Standards Institute	欧洲电信标准协会
E-Line	Ethernet-Line	以太网专线
F		
FEC	Forwarding Equivalence Class	转发等价类
FRR	Fast ReRoute	快速重路由
FD	Frequency Diversity	频率分集
G		
GPS	Global Positioning System	全球定位系统



H		
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access	高速下行链路分组接入
HSB	Hot Standby	热备份
I		
IP	Internet Protocol	网间网协议
IS-IS	Intermediate System to Intermediate System	中间系统到中间系统
IEC	International Electrotechnical Commission	国际电子技术委员会
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	电气和电子工程师学会[美]
IMA	Inverse Multiplexing for ATM	ATM 反向复用
ITU-T	International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector	国际电信联盟-电信标准部
L		
LACP	Link Aggregation Control Protocol	链路聚合控制协议
LSP	Label Switched Path	标签交换路径
LSR	Label Switched Router	标签交换路由器
LDP	Label Distribution Protocol	标记分发协议
L2VPN	Layer2 Virtual Private Network	二层虚拟专用网络
L3VPN	Layer3 Virtual Private Network	三层虚拟专用网络
LMP	Link Management Protocol	链路管理协议
LSDB	Link-State Database	链路状态数据库
M		

MPLS	Multi-protocol Label Switching	多协议标签交换
MP	Merge Point	合入节点
MAC	Medium Access Control	媒介访问控制
N		
NNI	Network to Network Interface	网络侧接口
NSF	Not Stop Forwarding	不中断转发
O		
OAM	Operation, Administration and Maintenance	操作、管理和维护
OSPF	Open Shortest Path First	开放最短路径优先
P		
PTN	Packet Transport Network	分组传送网
PE	Provider Edge	运营商边缘
PW	Pseudo Wire	伪线
PWE3	Pseudo Wire Emulation Edge-to-Edge	边缘到边缘的伪线仿真
PSN	Packet Switched Network	分组交换网
PDU	Protocol Data Unit	协议数据单元
PRC	Primary Reference Clock	原始基准时钟
PHP	Penultimate Hop Popping	倒数第二跳弹出
PHB	Per-Hop Behavior	每跳转发行为
PPVPN	Provider Provisioned VPN	运行商提供的 VPN
PLR	Point of Local Repair	本地修复节点
PIR	Peak Information Rate	峰值流量速率
Q		
QoS	Quality of Service	业务质量

QPSK	Quadrature Phase Shift Keying	四相相移键控
R		
RSVP	Resource Reservation Protocol	资源预留协议
RNC	Radio Network Controller	无线网络控制器
RIP	Routing Information Protocol	路由信息协议
S		
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同步数字体系
SD	Space Diversity	空间分集
T		
TE	Traffic Engineering	流量工程
TDM	Time Division Multiplex	时分复用
TTL	Time to Live	生存时间
TEDB	Traffic Engineering Database	流量工程数据库
U		
UNI	User Network Interface	用户侧接口
V		
VC	Virtual Channel	虚通道
VCC	Virtual Channel Connection	虚通道连接
VLAN	Virtual Local Area Network	虚拟局域网
VP	Virtual Path	虚通路
VPN	Virtual Private Network	虚拟专用网
VPC	Virtual Path Connection	虚通路连接
VPWS	Virtual Private Wire Service	虚拟专线业务

VPI	Virtual Path Identifier	虚通道标识符
VCI	Virtual Channel Identifier	虚通路识别符
VRF	Virtual Routing and Forwarding	虚拟路由转发
W		
WRED	Weighted Random Early Detection	加权随机早期检测
WMS	Wholesale Managed Services	批发管理业务
X		
xDSL	x Digital Subscriber Line	x 数字用户线