

P7000-X7 光接入局端汇聚设备
产品描述
(Rel_01)



北京甲信技术有限公司（以下简称“甲信”）为客户提供全方位的技术支持和服务。直接向甲信购买产品的用户，如果在使用过程中有任何问题，可与甲信各地办事处或用户服务中心联系，也可直接与公司总部联系。

读者如有任何关于甲信产品的问题，或者有意进一步了解公司其他相关产品，可通过下列方式与我们联系：

公司网址：<https://www.jiaxinnet.com.cn>

技术支持热线：400-179-1180（7×24 小时）

公司总部地址：北京市海淀区丹棱街 6 号楼丹棱 SOHO 728 室

邮政编码：100080

声 明

Copyright ©2025

北京甲信技术有限公司

版权所有，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、复制本书内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

JXNET 甲信 是北京甲信技术有限公司的注册商标。

对于本手册中出现的其它商标，由各自的所有人拥有。

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

前 言

概述

本文档从产品概述、系统结构、功能和特性、组网应用、管理和维护、技术指标的角度介绍了 P7000 光接入局端汇聚设备。在本文档的附录中，提供了该文档所涉及到的术语和缩略语。

产品版本

与本文档相对应的产品版本如下所示。

产品名称	硬件版本	系统软件版本
P7000 光接入局端汇聚设备	A.00 及以上	V1.0 及以上

约定

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
 警告	以本标志开始的文本表示有潜在危险，如果不能避免，可能导致人员伤亡。
 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。
 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。
 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。

通用格式约定

格式	说明
宋体	正文采用宋体表示。
黑体	一级标题、二级标题、三级标题、Block 采用 黑体 表示。
楷体	警告、提示等内容用楷体表示。
Lucida Console 格式	Lucida Console 格式表示屏幕输出信息。此外，屏幕输出信息中夹杂的用户输入信息采用加粗字体表示。

修订记录

修订记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

文档版本 (2024-12-01)

第一次正式发布

目 录

1 产品概述	1
1.1 产品简介	1
1.2 产品特点	2
1.2.1 全面的管理维护功能	2
1.2.2 强大的 xPON 一体化平台	3
1.2.3 电信级的可靠性设计	4
1.2.4 丰富的安全保障措施	4
1.2.5 灵活的组网方式	5
1.2.6 多样化业务支撑能力	6
1.2.7 绿色节能设计	6
1.3 订货信息	6
1.3.1 产品命名规则	6
1.3.2 产品订货信息	7
1.3.3 另购件订货信息	8
2 系统结构	1
2.1 硬件结构	1
2.1.1 P7000-X7 机箱	1
2.1.2 单板	3
2.1.3 接口	4
2.1.4 光纤和线缆	5
2.2 软件结构	5
2.3 功能结构	6
3 功能特性	1
3.1 管理功能特性	1
3.2 GPON/XG(S)-PON 功能特性	2
3.3 业务功能特性	4
4 组网应用	1
4.1 FTTH/FTTB 组网应用	1
4.2 全光局域网组网应用	3

4.3 视频监控组网应用	4
5 管理和维护	1
5.1 管理和维护方式	1
5.1.1 概述	1
5.1.2 命令行方式	1
5.1.3 网管方式	2
5.1.4 维护和测试工具	4
6 技术指标	1
6.1 整机指标	1
6.2 性能与容量	2
6.3 光模块技术指标	4
6.3.1 XGS-PON 光模块指标	4
6.3.2 XG-Combo PON 光模块光模块指标	5
6.3.3 XGS-Combo PON 光模块光模块指标	6
6.4 激光器安全等级	6
6.5 可靠性指标	7
6.6 EMC 指标	7
6.7 安全标准	7
6.8 环境要求	7
6.8.1 储存环境	7
6.8.2 运输环境	9
6.8.3 运行环境	10
7 附录	1
7.1 遵循的标准和协议	1
7.2 术语	2
7.3 缩略语	5

1 产品概述

本章简要描述 P7000-X7 的基本信息，主要内容如下：

- 产品简介
- 产品特点
- 订货信息

1.1 产品简介

P7000-X7 是甲信公司 xPON 一体化光接入设备，提供大容量、高速率和高带宽的数据、语音和视频业务接入，充分满足运营商“大容量、少局所”的 xPON 网络建设要求。

图 1-1 P7000-X7 正面外观



1.2 产品特点

甲信公司在充分理解客户需求的前提下，通过完善和成熟的设计，推出了 P7000-X7 高性能 xPON 设备，能充分满足运营商和行业客户的典型应用。

1.2.1 全面的管理维护功能

P7000 支持良好的管理、维护和监控功能，方便日常管理、维护和故障诊断。

局端管理

- 支持本地管理和远程管理。
- 支持通过 Console、Telnet、SSHv2、NMS 进行设备管理。
- 支持甲信网管系统。

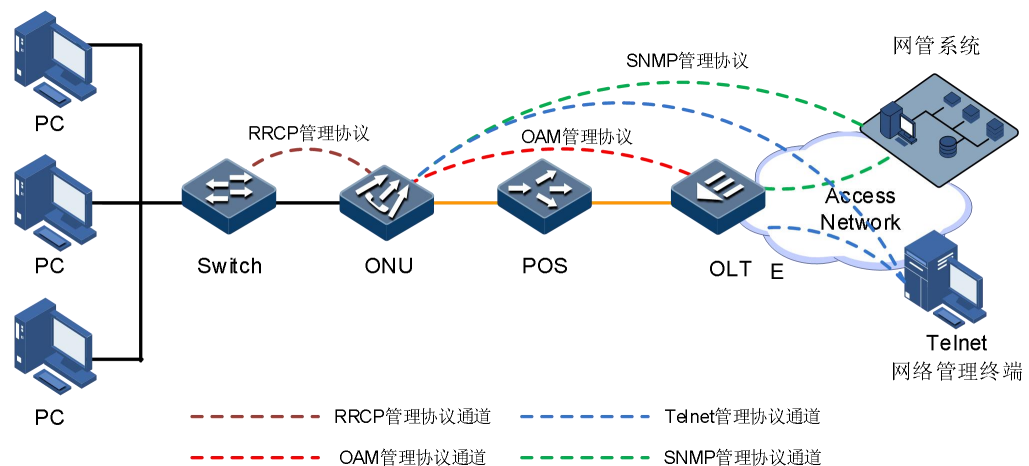
终端管理

- 支持 ITU-T G.984.x 标准进行 GPON ONU 管理。
- 支持 ITU-T G.987.x 标准进行 XG-PON ONU 管理。
- 支持 ITU-T G.9807.x 标准进行 XGS-PON ONU 管理。
- 支持 CTC（China Telecom，中国电信）标准进行 ONU 管理。
- 支持 ONU 批量配置、模板配置，减少配置工作量。
- 支持 ONU 独立管理，实现 PON+LAN、PON+EoC 等组网场景下的全网管理。
- 支持对 ONU 设备进行离线配置。
- 支持通过 FTP、TFTP 对 ONU 进行批量、智能备份和升级。
- 支持按资源单独储存配置文件和管理配置文件。

端到端全面管理

P7000 产品贯彻甲信公司“综合接入、全面网管”的理念。支持多种场景下的全面网管解决方案。其中，典型的 PON+LAN 端到端管理解决方案如图 1-4 所示。

图 1-2 甲信
PON+LAN 全面网管
解决方案示意图



丰富的维护手段

- 支持 CLI（Command Line Interface，命令行）的维护方式。
- 支持 SNMP（Simple Network Management Protocol，简单网络管理协议）的维护方式，支持 SNMPv1、v2c 和 v3 版本的网络管理，支持 RCVIEW 网管系统。
- 远程维护支持传统的 Telnet 命令行维护方式和安全的 SSH 命令行维护方式。支持带内和带外两种维护通道。
- 支持多种颗粒度的统计功能，包括设备级、端口级和业务级统计。
- 支持 OLT、ONU 告警和日志功能，允许日志保存或发送到网管，方便用户实时了解 OLT 和 ONU 的工作状态。

1.2.2 强大的 xPON 一体化平台

P7000 支持 GPON、XG(S)-PON、XG(S)-PON Combo 及 P2P 以太网接入，可以有效解决双绞线接入的带宽瓶颈问题，满足客户对高带宽的需求。并支持未来对 NG-PON 的平滑升级，保护用户投资。

一体化

- 利用单根光纤，同时传输语音、数据以及视频业务，满足 ALL over IP 应用场景，适应客户个性化需求。
- 支持 ITU-T G.984.x 标准的 GPON，提供上行 1.244Gbit/s，下行 2.488Gbit/s 的非对称高速带宽，传输距离长，能够在保证接入带宽的前提下，覆盖更广。
- 支持 ITU-T G.987.x 标准的 XG-PON 和 ITU-T G.9807.x 标准的 XGS-PON，每个端口提供上行 9.953Gbit/s 或 2.488Gbit/s Gbit/s，下行 9.953Gbit/s 的速率。
- 支持 GPON、XGS-PON、XG(S)-Combo PON 混合组网，支持业务平滑升级。
- 支持未来基于 NG-PON 路线的演进。

- 支持 P2P 以太网接入，“大背板、大交换”的特点使其能够充当核心局点的汇聚交换机使用。

大容量

- 背板总线提供大容量业务转发能力。
- 系统采用 P2MP（Point To Multiple Point，点到多点）的光分离方式，最大分光比支持 1:128。
- 支持灵活配置接口数量，整机支持 15 个业务槽位，允许混插各类业务单板。
- 支持以太网接口，充分满足 P2P 以太网直连接入等应用场景。

1.2.3 电信级的可靠性设计

P7000 系统设计的可靠性如下：

- 满足电信级产品可靠性指标。
- 支持双镜像，实现 1:1 的系统软件备份。允许在不影响业务的前提下进行系统升级、回滚等操作，保证设备运行安全。
- 支持端口业务迁移功能，能够实现接口配置的“快速转移”，方便运维。
- 已通过 ESD（Electro Static Discharge，静电释放）测试。
- 支持网管交换单板 1+1 冗余保护。
- 支持电源板 1+1 冗余保护。
- 提供丰富的告警和日志信息，便于及时准确地发现和定位系统运行过程中的问题。
- 对于损耗性部件，如电源、风扇、光接口等，采取模块化设计，方便部件故障时进行替换。

1.2.4 丰富的安全保障措施

P7000 为满足电信级业务的要求，对安全性方面进行了深入的研究和应用，能够充分保障系统安全、网络链路安全和用户接入安全。

系统安全

- 支持基于多种类型的 ACL（Access Control List，访问控制列表）的访问控制。
- 支持 MAC 地址过滤功能。
- 支持对维护管理人员的 RADIUS（Remote Authentication Dial In User Service，远程用户拨号认证服务）认证功能。
- 支持 TACACS+（Terminal Access Controller Access Control System，终端访问控制器访问控制系统）认证功能。
- 支持 SSHv2 认证功能。
- 支持风暴抑制。
- 支持 IP Source Guard。

网络链路安全

- 支持主干光纤保护（Type B）1:1 保护。

- 支持手工链路聚合和 LACP。
- 支持 1:1 的链路备份。
- 支持 STP/ RSTP /MSTP。
- 支持 G.8032 以太环网保护。

用户接入安全

- 支持用户分级管理和口令保护。
- GPON/XGS-PON/XG(S)-Combo PON 下支持基于 7 种 ONU 授权模式，分别为：
 - 自动授权模式
 - 基于 SN(ONU 序列号)的授权模式
 - 基于 PASSWORD 的授权模式
 - 基于 SN+PASSWORD 的授权模式
 - 基于 LOID(逻辑标识)的授权模式
 - 基于 LOID+PASSWORD 的授权模式
 - 混合授权模式
- 支持三重搅动、AES 加密方式。
- 支持 PON 端口、ONU UNI 接口之间的接口隔离保护。

1.2.5 灵活的组网方式

P7000 作为 xPON 一体化平台，支持多种组网方式，以满足用户不同环境和业务的组网需求。

- FTTx 组网应用
 - P7000 支持标准的 FTTB、FTTH 组网应用并提供 FTTC、FTTO 和 FTTV 等众多组网方案。根据用户的不同场景需求，支持 PON+LAN、PON+DSLAM、PON+企业网关、PON+EoC 等多种整体解决方案，通过光纤到楼、光纤到户的方式，满足电信客户个性化的建网需求。
- 智能小区组网应用
 - P7000 支持智能小区组网应用。通过一根光纤，可以同时满足互联网数据传递、高清视频点播、语音服务、小区信息采集以及小区视频监控等多种需求。并且由于其带宽的扩展性强，可以在未来相当长的时间内避免或减少网络改造，保护用户投资。
- Triple Play 组网应用
 - P7000 强大的业务处理能力可支持同时向用户提供数据业务、语音业务和视频业务，并为这几种业务流提供相应的 QoS 保证。
- 广电网络双向改造（PON+EoC）组网应用
 - P7000 支持与 EoC 设备配合使用，满足在现有广电同轴电缆网络的基础上承载数据、语音、视频和 CATV 业务的需求。
- IP 专线组网应用

- P7000 支持 IP 专线组网应用。通过 QinQ 技术，采用为以太网报文分配 2 层标签的方式，构建 IP 专线服务。并可以通过与 QoS 队列技术相配合，定制个性化的业务服务质量承诺。

1.2.6 多样化业务支撑能力

P7000 强大的业务交换容量、系统包转发率使其具有支持多种电信级的业务转发能力。

- 支持传统以太网业务
- 支持可运营的组播业务
- 支持 VoIP 业务
- 支持 Triple Play 业务
- 支持 IP 专线业务
- 支持串口业务

1.2.7 绿色节能设计

P7000 采用绿色节能设计，提高电能的使用效率，降低功耗。

- 智能风扇设计。风扇系统智能调速，降低功耗，延长使用寿命。
- 单板节电控制设计。可以根据需要关闭暂未使用的单板电源，降低功耗。

1.3 订货信息

订货信息是指用户在采购 P7000 时，采购的型号类型以及不同型号的配置清单。

1.3.1 产品命名规则

P7000 产品命名规则如图 1-5 和表 1-1 所示。

图 1-3 P7000 产品命名规则

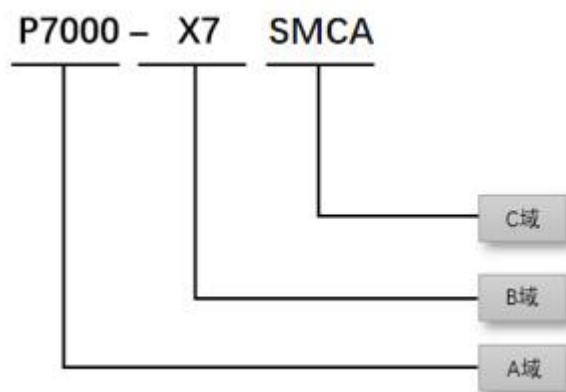


表 1-1 P7000 产品型号命名规则说明

域	含义	域值	解释
A	产品系列	P7000	表示该产品属于甲信公司 P7000 产品系列
B	产品型号	X7	表示该产品属于 7 业务槽位 OLT 产品
C	部件类型	SMCA	表示该部件为“主控单元”

1.3.2 产品订货信息

P7000 产品订货信息如表 1-2 所示。

表 1-2 P7000 产品订货信息

产品型号	说明	描述
P7000-X15	机箱	11U 高，已经安装了背板，共 21 个槽位。不包含电源单板、风扇盒和导风框 • 业务单板槽位：1~7、10~17 • 主控上联单板槽位：8、9 • 辅助单板槽位：18 • 电源单板槽位：19、20 • 风扇槽位：21
P7000-X7	机箱	6U 高，已经安装了背板，共 13 个槽位。不包含电源单板、风扇盒和导风框 • 业务单板槽位：1~3、6~9 • 主控上联单板槽位：4、5 • 辅助单板槽位：10 • 电源单板槽位：11、12 • 风扇槽位：13
P7000-SMCA	主控上联单板	• P7000-X15 和 P7000-X7 设备的核心管理、交换单元 • 支持 1+1 冗余备份 • 提供 Console 本地配置接口、SNMP 远程网管接口 • 2 路 100GE 接口、4 路 25GE（兼容 10GE）接口 • 9U 高单板，支持插在网管交换单板槽位
P7000-XCHB	XG(S)-Combo PON 业务单板	• 提供 16 路 PON SFP+接口 • 支持 CLASS C+和 XG-PON N2 标准 • 9U 高单板，支持插在业务单板槽位

1.3.3 另购件订货信息

P7000 产品的另购件订货信息如下所示。可根据客户需求选购以下配件。

线缆

P7000 线缆订货信息如表 1-3 所示。

表 1-3 P7000 产品线缆订货信息

型号&名称	说明	描述
CBL-ETH-RJ45/RJ45-D	以太网线	增强 5 类线，直通线序，RJ45 连接器，长度可定制，用于连接设备上的以太网电接口
CBL-RS232-DB9F/RJ45-2m/RoHS	配置线缆	非屏蔽 3 类扁平线缆，DB9 母口连接器+RJ45 连接器，长度 2 米，用于连接设备 Console 接口与维护终端
POL-接地线-RNB22-6S/剥线-16mm ² -4m/RoHS	接地线	黄绿色铜芯导线 5AWG（16mm ² ），RNB22-6S 压接端子+镀锡裸线，长度可定制，用于设备接地

SFP 模块

P7000 产品 SFP 模块订货信息如表 1-4 所示。

表 1-4 P7000 产品 SFP 模块订货信息

型号&名称	说明	描述
XGS-N2-SM1577	XGS-PON 光模块	符合 XGS-PON N2 标准，SC/UPC 连接器，单纤单模、发送波长 1577nm/1490nm，接收波长 1270nm，最大传输距离 60km，支持链路检测

机电设备

P7000 产品机电设备订货信息如表 1-5 所示。

表 1-5 P7000 产品机电设备订货信息

型号&名称	说明	描述
WGF-01	导风框	3U 高，安装在机箱下方，包含防尘海绵和理线架，兼顾导风、防尘和布线用途
WGF-02	导风框	3U 高，安装在机箱下方，包含防尘海绵和加长理线架，兼顾导风、防尘和布线用途

型号&名称	说明	描述
P7000-RPA2162-S-220S54	外部电源	支持将 110V/220V AC 转化为-48V DC，实现对设备直流供电，最大功率 1600W，配合直流电源盘使用 电源模块输入信息：100-240V~,10A,50/60Hz
P7000-RPA2321-220S54	外部电源	支持将 110V/220V AC 转化为-48V DC，实现对设备直流供电，最大功率 3200W，配合直流电源盘使用 电源模块输入信息：100-240V~,20A,50/60Hz

2

系统结构

本章介绍 P7000 产品的系统结构，主要内容如下：

- 硬件结构
- 软件结构
- 功能结构

2.1 硬件结构

P7000 产品硬件系统由机箱、背板、电源单板、风扇模块、网管交换单板、PON 业务单板、万兆以太网单板组成。

2.1.1 P7000-X7 机箱

结构

P7000-X7 设备采用集中交换、分布式管理的机架式结构，便于灵活部署。

P7000-X7 的机箱结构如图 2-1 所示。

图 2-1 P7000-X7 的机
箱结构示意图



槽位分配

P7000-X7 机箱上的业务单板、电源单板、风扇框位置分配如图 2-2 所示。

图 2-2 P7000-X7 槽位
分配示意图

⑩ 辅助单板	⑪ 电源单板	⑫ 电源单板	⑬ 风扇框
① 业务单板			
② 业务单板			
③ 业务单板			
④ 主控上联单板			
⑤ 主控上联单板			
⑥ 业务单板			
⑦ 业务单板			
⑧ 业务单板			
⑨ 业务单板			

容量分配

P7000-X7 机箱配合 P7000-SMCA 的槽位容量分配如图 2-3 所示。

- 每个业务/辅助单板槽位容量均分为两半，分别用于与两块主控上联单板通信。
- 每块主控上联单板面板有 2 个 100GE 接口、4 个 25GE（兼容 10GE）接口，用于上联通信。每块主控上联单板另有 200Gbit/s 容量与另一块网管交换板通信。

图 2-3 P7000-X7 槽位容量示意图

⑩ 200G	⑪ 电源单板	⑫ 电源单板	⑬ 风扇框
①	400G		
②	600G		
③	600G		
④	主控上联单板		
⑤	主控上联单板		
⑥	600G		
⑦	600G		
⑧	600G		
⑨	400G		

2.1.2 单板

P7000 设备单板根据用途主要分类如下所述。

- 网管交换单板
- PON 业务单板

P7000 设备单板分类说明如表 2-1 所示。

表 2-1 P7000 设备单板分类说明

单板分类	单板名称	单板描述	可插放槽位
P7000-X15			
主控板卡单元	SMCA	控制、管理、汇聚和交换单板	7、8
PON 业务单板	GPHB	16 路 GPON 业务单板	1~7、10~17
	XCHB	16 路 XG(S)-PON 业务单板	1~7、10~17
P7000-X7			
主控板卡单元	SMCA	控制、管理、汇聚和交换单板	4、5
PON 业务单板	GPHB	16 路 GPON 业务单板	1~3、6~9

单板分类	单板名称	单板描述	可插放槽位
	XCHB	16 路 XG(S)-PON 业务单板	1~3、6~9

2.1.3 接口

业务接口

P7000 业务接口描述如表 2-2 所示。

表 2-2 P7000 业务接口描述

描述	单板	类型	说明
GPON 业务接口	BM	PON SFP	可使用光模块类型为： • CLASS B+ • CLASS C+ • CLASS C++
XGS-PON 业务接口	BM	PON SFP+	可使用光模块类型为： • XG/XGS-PON N1 • XG/XGS-PON N2
XG(S)-Combo 业务接口	BM	PON SFP+	可使用光模块类型为： • CLASS C+ • XG-PON N2
10GE 业务接口	SMCA	SFP+	可使用光模块类型为： • 10GBASE-LR • 10GBASE-SR
25GE 业务接口	SMCA	SFP28	可使用光模块类型为： • 25GBASE-LR • 25GBASE-SR
100GE 业务接口	SMCA	QSFP28	可使用光模块类型为： • 100GBASE-ER4 Lite

管理和辅助接口

P7000 管理和辅助接口描述如表 2-3 所示。

表 2-3 P7000 管理和其他接口描述

描述	单板	类型	说明
本地管理接口 Console	SMCA	RJ45	RS232 串口，本地维护和管理接口
带外管理接口 MGMT	SMCA	RJ45	10/100BASE-T 自适应电口
级联管理接口 EXT	SMCA	RJ45	10/100BASE-T 自适应电口
环境监控接口 ESC	SMCA	RJ45	RS-485 串口

2.1.4 光纤和线缆

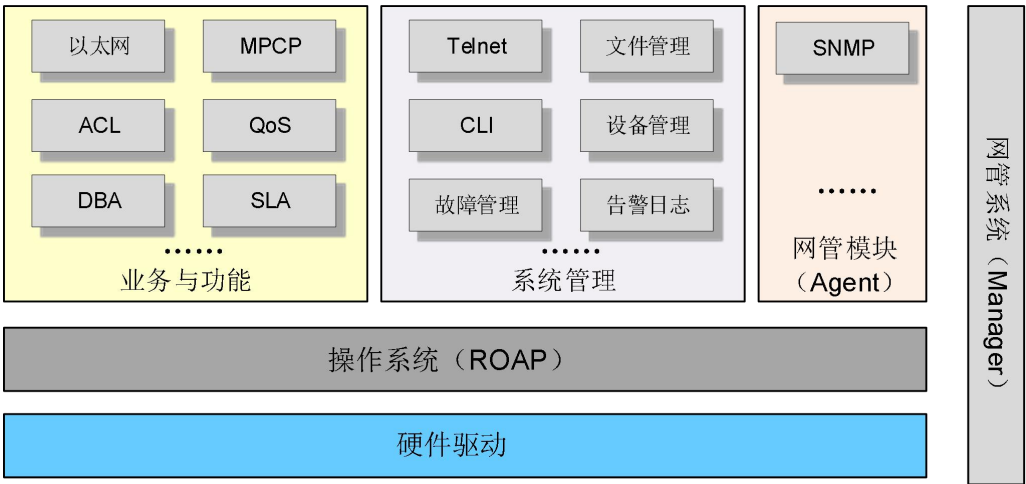
光纤和线缆主要包括以下几种：

- 光纤
- 以太网线缆
- 配置线缆
- 直流电源线缆
- 地线

2.2 软件结构

P7000 的软件结构如图 2-4 所示，依托 ROAP 平台，P7000 支持城域以太网要求的多种业务、功能和性能指标。

图 2-4 P7000 软件结构图



P7000 软件各模块提供的功能如下：

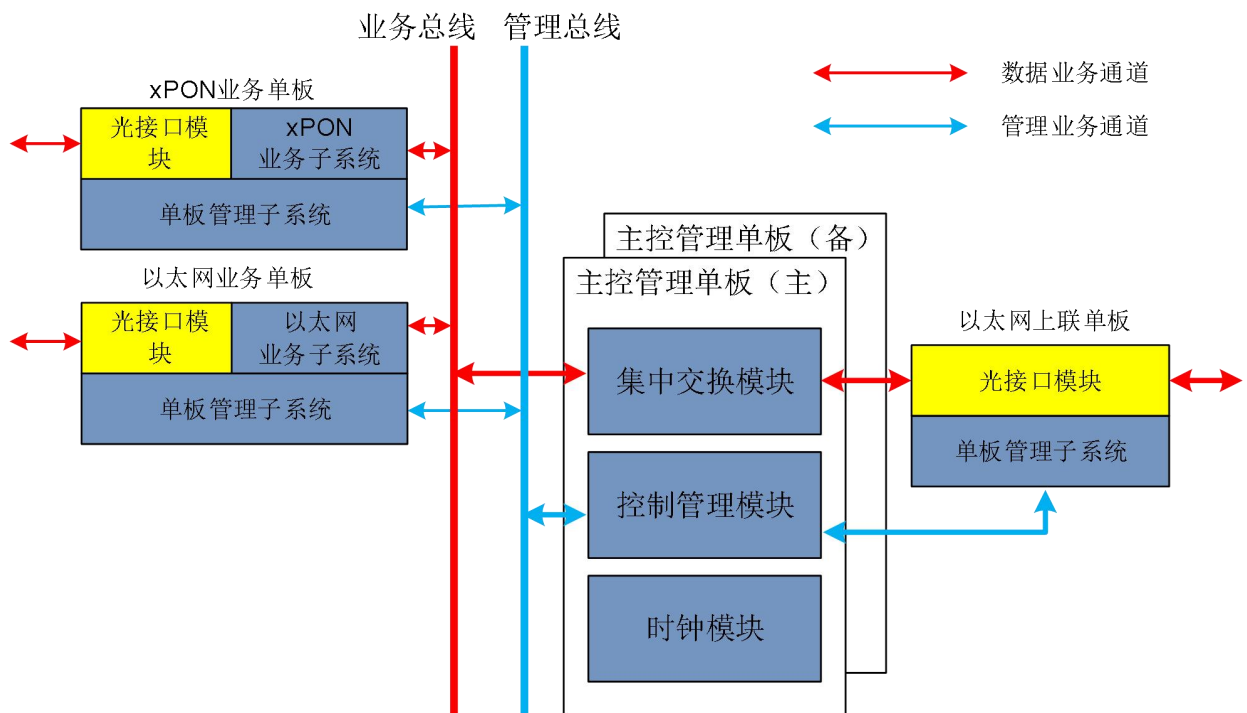
- 硬件驱动：提供单板、背板、风扇和电源的软件驱动。
- 操作系统（ROAP）：提供实时操作系统，是 P7000 产品软件体系结构的核心，它向下负责管理整个 P7000 的硬件体系结构，向上为整个软件系统的应用程序提供一个统一的运行平台，具有高可靠性、实时性、自愈性和可维护性等特点。
- 业务和功能：提供多种业务和功能，包括以太网业务、VLAN、MAC、路由、MPCP、ACL、QoS、DHCP 等多种数据业务。
- 系统管理：提供文件管理、设备管理（电源、风扇等）、命令行（CLI）、远程登陆（Telnet 和 SSHv2）和告警日志等管理和服务功能，使设备易于操作及维护。
- 网管模块（Agent）：运行在 P7000 设备上，把来自 Manager（网管系统）的命令或信息请求转换为 P7000 设备特有的操作指令，完成网管 Manager 的指令，返回本身所在设备的信息，主动向 Manager 报告 P7000 设备中发生的事件。
- 网管系统（Manager）：Manager 是运行网管系统的 PC 或服务器，它负责发出管理操作的指令，并接收来自 Agent 的管理信息，管理系统基于 SNMP 协议，面向接入网，解决网元的集中配置、故障检测、拓扑管理、告警管理等问题。

2.3 功能结构

概述

P7000 采用集中交换、分布管理的功能结构，提供大容量、高速业务总线，支撑海量的数据、语音和视频业务接入。功能结构如图 2-5 所示。

图 2-5 P7000 功能结构



xPON 业务子系统

xPON 业务子系统由业务单板及相关软件组成，主要功能为：

- 完成 xPON 的接入和汇聚功能，符合 IEEE/ITU 相关技术规范以及相关企业标准。
- 完成 xPON ONU 远程管理功能。

以太网业务子系统

以太网业务子系统由单板子交换业务模块和相关软件组成，主要功能为：

- 完成二层和三层控制平面功能，符合 IEEE/ITU 相关技术规范以及相关企业标准。
- 完成点对点以太网光纤接入，提供高带宽的接入业务。

集中交换模块

网管交换单板提供集中交换模块，主要完成基于背板总线架构的以太网汇聚和交换功能。

单板管理子系统

单板管理子系统是一个分布式子系统，由各单板的管理子系统共同构成，主要提供相应的功能管理以及一般维护功能。

控制管理模块

网管交换单板提供控制管理模块，主要功能为：

- 提供 SNMP 和 CLI 命令行管理接口。
- 提供配置、性能、告警、安全及系统一般维护管理功能。
- 支持网管交换单板主备倒换功能。

接口模块

接口模块主要包括 SFP/ SFP+/QSFP28 光接口模块和串口模块，主要功能为：

- 实现接口光/电、电/光转换。
- 实现物理接口功能，如接口速率适配、光链路检测等。

3 功能特性

本章介绍 P7000 产品的功能和特性，主要内容如下：

- 管理功能特性
- GPON/XG(S)-PON 功能特性
- 业务功能特性

3.1 管理功能特性

P7000 支持的管理功能和特性如表 3-1 所示。

表 3-1 P7000 支持的管理功能和特性

功能特性	描述
本地管理	• 支持 Telnet、SSHv2 和 SNMPv1/v2c/v3 管理方式 • 支持基于 Console 接口的本地管理 • 支持基于 SNMP 接口的带外管理 • 支持基于业务接口的带内管理 • 支持本地 CLI 用户管理和认证 • 支持远程 RADIUS、TACACS+用户管理和认证
单板管理	• 支持单板的创建和删除功能 • 支持单板的远程复位等一般维护功能
软件管理	• 支持对所有单板的 MAINROM/系统软件版本升级功能 • 支持对所有单板的 BOOTROM/MAINROM/系统软件/固件版本查询功能 • 支持 MAINROM/系统软件双镜像备份功能 • 支持整机软件包升级功能 • 支持所有单板的系统软件从软件包启动功能 • 支持基于 FTP、TFTP、SFTP 的软件升级

功能特性	描述
时钟管理	• 支持系统基本时钟、夏令时管理功能 • 支持 SNTP 时钟同步 • 支持 NTP 时钟同步 • 支持子系统时钟同步
告警管理	• 支持全局告警开关 • 支持告警延迟、告警屏蔽、告警上报过滤功能 • 支持同步、清除和查询当前告警 • 支持查询和删除历史告警 • 支持告警日志记录 • 支持事件屏蔽、查询和删除
安全管理	• 支持 SMC 单板、电源单板的主备备份 • 支持主备 SMC 单板倒换后进行业务数据同步 • 支持 OLT PON 端口和 GE 端口的光模块数字诊断 • 支持 OLT 侧的 ONU 接收功率测量 • 支持 ONU 的 PON 端口光模块数字诊断
节能管理	• 支持智能风扇 • 支持单板节电控制
维护功能	• 支持对 CPU、内存进行资源监控、使用率统计和越限告警功能 • 支持系统异常重启记录功能 • 支持电源单板监控 • 支持风扇监控

3.2 GPON/XG(S)-PON 功能特性

P7000 支持的 GPON/XGS-PON/XG(S)-Combo PON 功能特性如表 3-2 所示。

表 3-2 P7000 支持的 GPON 特性

功能特性	描述
光纤距离	• GPON 支持最大传输距离 20km(Class B+)/60km(Class C+) • GPON 支持最大差分距离不小于 20km • XGS-PON/XG(S)-Combo PON 支持最大传输距离不小于 20km，此时最大差分距离为 20km，最大传输距离为 40km 或 60km 时，最大差分距离为 40km

功能特性	描述
ONU 数量	• 每个 GPON 端口最大支持 128 个 ONU • 每个 XGS-PON 端口最大支持 128 个 ONU • 每个 XG(S)-Combo PON 端口最大支持 256 个 ONU（含 128 个 GPON ONU 和 128 个 XG-PON/XGS-PON ONU）
ONU 认证	• 支持手动认证方式，包括自动授权模式、基于 SN、PASSWORD、SN+PASSWORD、LOID、LOID+CHECKCODE、混合认证等 7 种认证方式
DBA	• 每个 GPON 端口支持 1024 个 TCONT • XGS-PON 端口支持 2048 个 TCONT • 每个 GPON 端口最大支持 4096 个 GEM Port • XGS-PON 端口端口最大支持 8192 个 XGEM Port • 支持基于 TCONT 配置固定带宽、保证带宽和最大带宽 • 最小控制颗粒为 256kbit/s
FEC	• 支持双向 FEC • 支持 FEC-Coded 和 Non-FEC-Coded 业务流的双向混合收发
加密	• 支持下行 AES 加密方式 • 支持 GEM Port/XGEM Port 下行加密 • 支持 OMCC 下行加密
光链路检测	支持 GPON 接口光模块数字诊断功能 支持 GPON 接口 ONU 上行接收光功率检测
限速	支持基于 GEM Port/XGEM Port 的下行限速
模板管理	• 支持 OLT 告警模板 • 支持 ONU 告警模板 • 支持 DBA 模板 • 语音接入码模板 • TR069 管理模板 • 支持线路模板 • 支持业务模板 • 支持限速模板

功能特性	描述
ONU OMCI 远程管理	- 支持 ONU 基础配置，包括 ONU 设备信息/能力查询、软件升级、复位和恢复到出厂配置， - 支持 ONU 管理 IP 配置，包括 IP 地址获取模式、手动配置静态管理地址 - 支持 ONU 认证参数配置，包括 SN、Password、LOID 关键字 - 支持 ONU UNI 接口配置，包括接口速率、双工模式、流控、接口告警抑制 - 支持 PPPoE 参数配置 - 支持 PoE 参数配置

3.3 业务功能特性

P7000 支持的业务功能和特性如表 3-3 所示。

表 3-3 P7000 支持的业务功能和特性

功能特性		描述
接口		- 支持三层 IP 接口 - 支持配置物理接口的速率、双工模式和流控 - 支持物理接口的打开/关闭
MAC 地址表		- 整机最大支持 128k 容量 - 支持静态单播、组播 MAC 地址配置 - 支持动态 MAC 地址学习 - 支持基于端口使能/禁用 MAC 地址学习功能 - 支持 MAC 地址的查看、统计、清除和搜索功能 - 支持基于端口、LLID/GEM Port/XGEM Port 的 MAC 地址学习数量限制 - 支持 MAC 地址追踪功能
报文转发特性		- 支持最大报文长度 1526Byte - 支持 Jumbo 帧
VLAN	基本 VLAN	- 支持符合 IEEE 802.3Q 标准的 VLAN - 支持最多 4094 个并发 VLAN - 支持 Access、Trunk 两种 VLAN 接口模式 - 支持基于 MAC、IP 和协议的 VLAN

功能特性		描述
	基本 QinQ	- 支持基于端口的基本 QinQ - 支持基于 LLID 的基本 QinQ
	VLAN ACL	- 支持定义 VLAN ACL 匹配规则 - 支持基于匹配规则配置匹配动作，包括添加内层/外层 VLAN、删除内层/外层 VLAN、内层/外层 VLAN 映射和修改外层 CoS 值
	VLAN 转换	- 支持入端口、出端口的 VLAN 转换 - 支持 1:1VLAN 转换 - 支持 N:1VLAN 转换 - 支持基于 ACL 的 VLAN 转换
	VLAN 互通	支持 P2P VLAN 互通功能
路由		- 支持静态路由和缺省路由 - 支持 RIPv1/v2 - 支持 OSPF - 支持 IPv6 基本功能 - 支持 NDP
组播		支持基于 IPv4 和 IPv6 的组播功能： - 支持静态组播 - 支持 IGMP Snooping - 支持 IGMP Proxy - 支持组播过滤和未知组播丢弃 - 支持 MVR - 支持动态可控组播 - 支持 MLD Snooping - 支持 MLD Proxy - 支持组播在以太网环的应用场景
链路聚合		- 支持 32 个聚合组 - 支持每个聚合组最大接口数为 8 个 - 支持基于源 MAC、目的 MAC、源 MAC+目的 MAC、源 IP、目的 IP 和源 IP+目的 IP 的均衡负载方式 - 支持手工链路聚合 - 支持 LACP - 支持 1:1 备份保护

功能特性		描述
DHCP		- 支持基于 IPv4 和 IPv6 的 DHCP Relay - 支持基于 IPv4 和 IPv6 的 DHCP Snooping - 支持 DHCP Option 18、Option 37 和 Option 82 特性
PPPoE+		- 支持 PPPoE+功能 - 支持基于物理端口的 PPPoE 服务器信任配置 - 支持符合中国电信标准的 Circuit-ID 标记
流控		- 支持 IEEE 802.3x 流控和背压流控 - 支持双向分开配置
端口镜像		- 支持基于物理端口的镜像功能 - 支持 1 个监视端口、最大 4 个源端口 - 支持跨单板的端口镜像
ACL		- 支持二层 ACL - 支持 IPv4 ACL - 支持 IPv6 ACL - 支持混合 ACL - 支持用户自定义 ACL - 支持全局、基于入端口、基于出入端口、基于 VLAN 的 ACL 应用方式
ACL		- 支持二层 ACL - 支持 IPv4 ACL - 支持 IPv6 ACL - 支持 IPv4 混合 ACL，支持 IPv6 混合 ACL - 支持用户自定义 ACL - 支持基于入端口、基于出入端口、基于 VLAN 的 ACL 应用方式
QoS	流分类	- 支持端口缺省优先级 - 支持信任 CoS 优先级 - 支持信任 DSCP 优先级 - 支持 CoS 到本地优先级的映射 - 支持 DSCP 到本地优先级的映射 - 支持本地优先级到队列

功能特性		描述
	流量监管	- 支持单速单桶流量监管方式，支持配置 cir、cbs - 支持双速双桶流量监管方式，支持配置 cir、cbs、pir、pbs
	拥塞管理	- 每端口 8 个队列 - 支持 SP、WRR、SP+WRR 队列调度模式 - 支持 WRR 模式下各队列权重配置
	拥塞避免	支持端口出方向配置 WRED 策略
	流量整形	- 支持端口出方向配置流量整形 - 支持配置 cir、cbs 和缓存大小
	流策略	支持基于 CoS、DSCP、IP Precedence、VLAN 标记数据流
安全		- 支持广播、未知单播和未知组播的风暴抑制 - 支持端口备份，满足电信 50ms 倒换要求 - 支持 G.8032 环网保护 - 支持防范攻击、防 DOS 攻击
二层隔离		- 支持相同单板、不同单板之间的物理端口隔离 - 支持相同单板、不同单板之间相同 VLAN 内物理端口隔离 - 支持同一 PON 口下不同 ONU 之间二层隔离
端口业务迁移		支持 GE、10GE、GPON、XGS-PON、XG(S)-Combo PON 端口业务自动剪切功能  说明 端口业务迁移功能，即当端口出现故障时，可以将故障端口下的所有业务和配置转移至目标端口。实现端口间配置和业务的“转移”，方便设备运维。

4 组网应用

本章主要介绍 P7000 典型的组网应用场景，主要内容如下：

- FTTH/FTTB 组网应用
- 全光局域网组网应用
- 视频监控组网应用

4.1 FTTH/FTTB 组网应用

业务描述

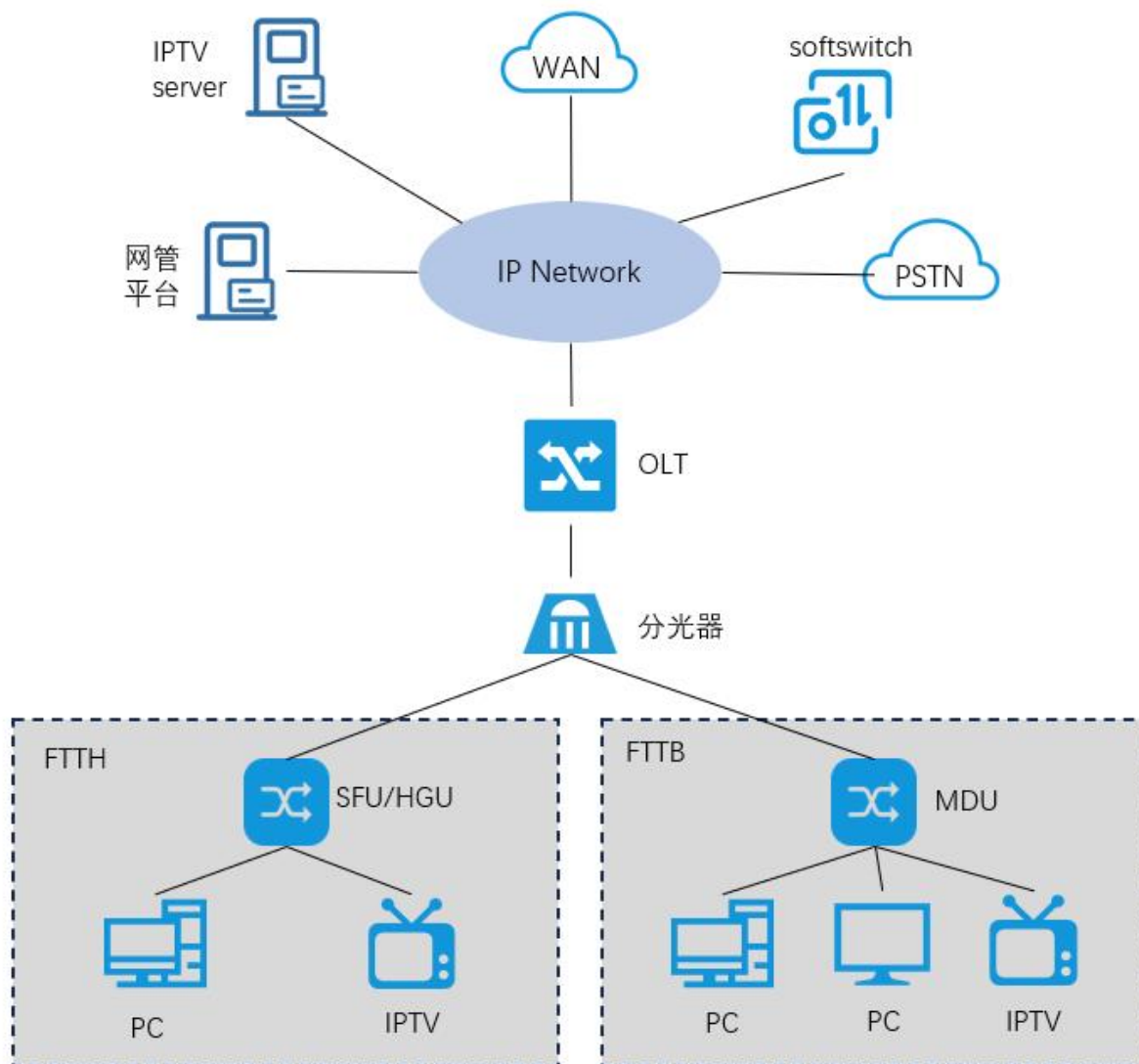
P7000 支持 FTTH/FTTB 组网应用。在这种组网方式下，OLT 一般放置在局端机房，通过以太网上联，向下通过分光器连接各个 ONU 设备。

- 在 FTTB 组网场景中，ONU 一般是放置在楼道内，再通过多条线缆把业务分发到各个用户。
- 在 FTTH 组网场景中，ONU 一般是放置在用户家中，不同种类的 ONU 提供不同接口以满足不同种类的接入需求。
 - 通过 POTS 接口连接电话机。
 - 通过以太网接口连接 IAD（Integrated Access Device，综合接入设备）或者家庭网关，提供包括视频、音频和数据业务。

FTTH/FTTB 组网适用于新建小区、别墅区以及老小区的网络建设和改造等场合。

组网图

部署了 P7000 的典型 FTTH/FTTB 网络结构图如图 4-1 所示。

图 4-1 P7000 典型
FTTH/FTTB 网络结构
图

组网说明

- 数据业务

PC 由 ONU 接入 P7000，上行接入 IP 网络。

- 视频业务

通过 IP 组播流提供视频业务，并为用户提供可选择的节目源。

P7000 基于 IGMP Proxy 和动态可控组播实现对组播用户的权限管理和节目管理，组播用户通过 P7000 授权后，其 IGMP 报文由 P7000 发送给 IPTV 服务器。

视频业务流从组播服务器下发，经由 IP 网络，到达 P7000 并由 P7000 根据鉴权结果发送给用户。

在用户端，用户设备进行视频信号的终结和媒体转换，并控制节目的切换。

4.2 全光局域网组网应用

业务描述

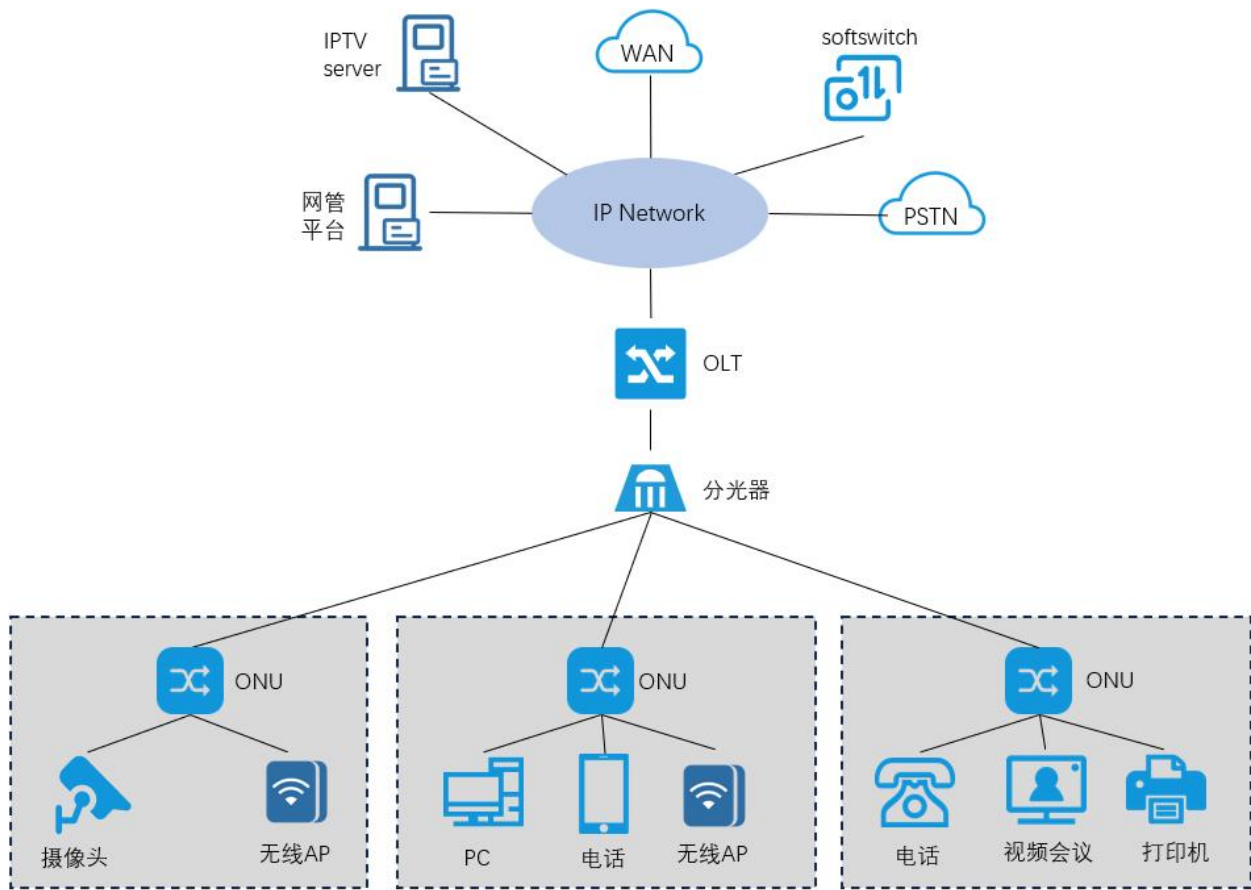
随着以太网的发展和城域以太网的成熟，全光局域网呈现出强劲的发展动力，用户也表现出对数据、语音、无线接入、视频监控、视频会议等多样化业务的兴趣。

PON 凭借其组网灵活、业务提供能力强、技术成熟等优势，成为全光局域网建设中的技术首选。

组网图

P7000 的全光局域网应用组网如图 4-2 所示。

图 4-2 P7000 智能小区组网图



组网说明

P7000 用于全光局域网有如下优点：

- 利用单纤双向传输数据，可节省光纤资源并适合长距离传输，适合大量用户信息集中汇聚传输。
- 带宽可根据需求灵活配置，最大支持升级到 10Gbit/s 或更高。
- 支持基于冗余槽位的网络扩容和基于新业务单板的业务扩容，背板和 ODN 均可复用，可以极大减少未来网络升级带来的成本。
- 提供种类繁多的网络级、设备级和业务级别保护方式，业务可靠性高。
- 分光器为无源器件，环境适应能力强且减少了网络中的故障点，便于网络维护。

4.3 视频监控组网应用

业务描述

视频监控业务，需要考虑众多监控摄像头的视频业务，并保证业务之间的影响最小。

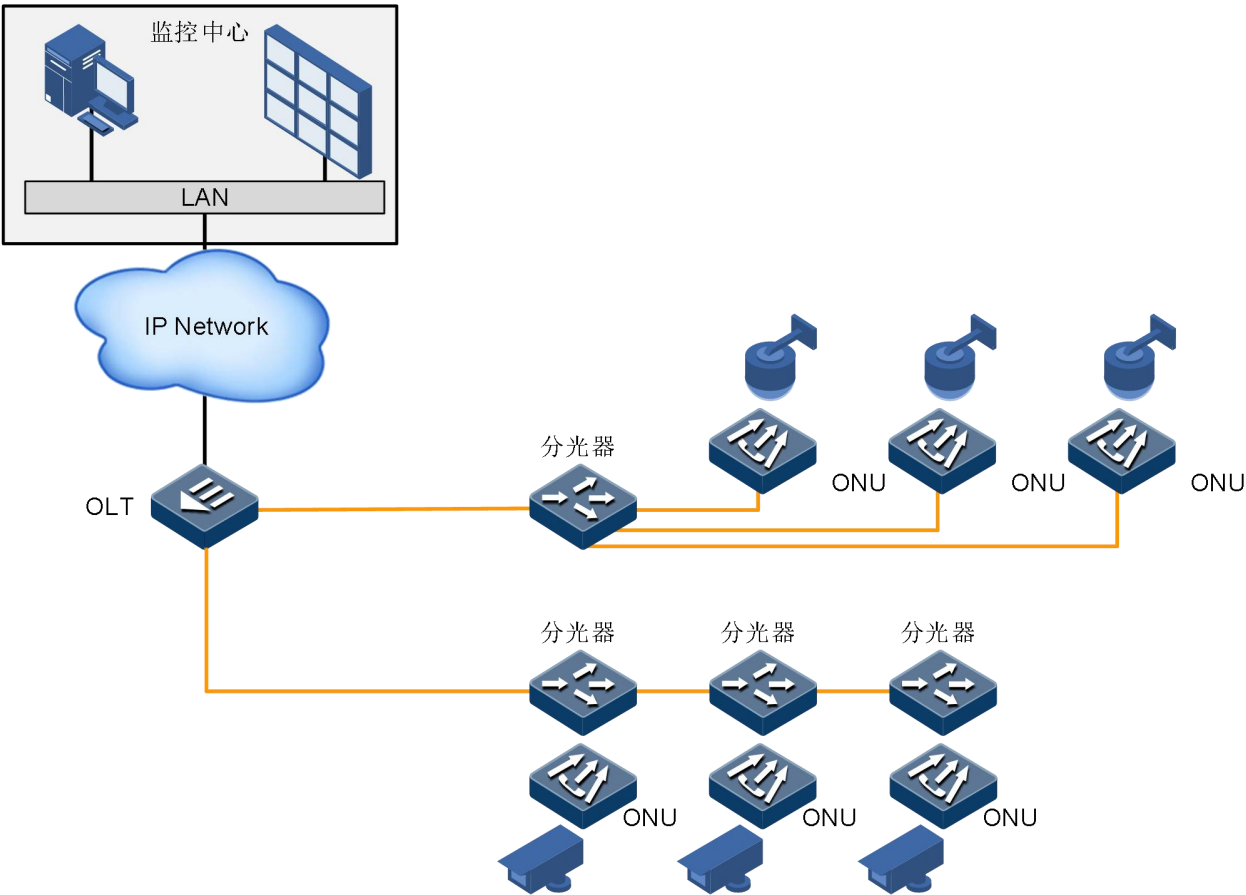
视频监控业务占用带宽比较大，而且对误码率/丢包率的要求比较高。如果误码率太大，或者丢包率太大，就会造成视频帧的丢失，从而导致图像出现马赛克，甚至出现花屏的现象，会影响到视频效果。

PON 在视频业务的多点汇聚、组网维护等方面均具备优势，大量应用于视频监控、安防等方面。

组网图

P7000 视频监控组网图如图 4-3 所示。

图 4-3 P7000 视频监控组网图



组网说明

- 对于监控中心：由局域网接入 P7000，汇聚各个摄像头的视频，供监控中心统一查看。
- 对于视频监控摄像头：由分光器、ONU 提供多点位的灵活组网。

5

管理和维护

本章介绍 P7000 产品管理和维护的方式，主要内容如下：

- 管理和维护方式
- RCVIEW 网管系统

5.1 管理和维护方式

5.1.1 概述

用户可以通过 Console、Telnet 或 SSHv2 方式连接到设备上，使用命令行对 P7000 设备进行管理、配置与维护，也可以通过 RCVIEW 系统对设备进行管理、配置和维护。

5.1.2 命令行方式

Console 口管理

控制（Console）口管理是指用一台终端或者一台运行终端仿真程序的 PC 使用随机附带的配置线缆直接连接至 P7000 网管交换单板上的 Console 控制端口，来对设备进行配置和管理。这种管理方式不需要借助业务网络进行通信，即使业务网络运行不正常，也可以通过 Console 口对 P7000 进行配置和管理。

Telnet 管理

Telnet 协议是 TCP/IP 协议族中的一员，是 Internet 远程登陆服务的标准协议。应用 Telnet 协议能够把本地用户所使用的计算机变成远程主机系统的一个终端。在终端使用者的 PC 上使用 Telnet 程序，用它连接到 P7000。终端使用者可以在 Telnet 程序中输入命令，这些命令会在 P7000 上运行，就像直接在 P7000 的控制台上输入一样。

Telnet 提供了 3 种基本服务：

- Telnet 定义一个网络虚拟终端为远端系统提供一个标准接口。客户机程序不必详细了解远端系统，他们只需构造使用标准接口程序。
- Telnet 包括一个允许客户机和服务器协商选项的机制，而且它还提供一组标准选项；

- Telnet 对称处理连接的两端，即 Telnet 不强迫客户机从键盘输入，也不强迫客户机在屏幕上显示输出。

SSHv2 管理

SSHv2 (Secure Shell v2, 安全外壳协议 v2) 是一个用于在非安全网络中提供安全的远程登录以及其他安全网络服务的协议。当用户通过非安全的网络环境远程登录到 P7000 时，每次发送数据前，SSHv2 都会自动对数据进行加密。当数据到达目的地时，SSHv2 自动对加密数据进行解密，以保护 P7000 不受诸如明文密码截取等攻击。

SSHv2 协议位于 TCP/IP 协议与各种应用层协议之间，为数据通讯提供安全支持。SSHv2 协议提供的服务主要有：

- 认证用户和服务器，确保数据发送到正确的客户机和服务器。
- 加密数据以防止数据中途被窃取。
- 维护数据的完整性，确保数据在传输过程中不被改变。

SSHv2 可以取代 Telnet 用于管理远端设备，或者为 FTP 等应用提供安全通道。

5.1.3 网管方式

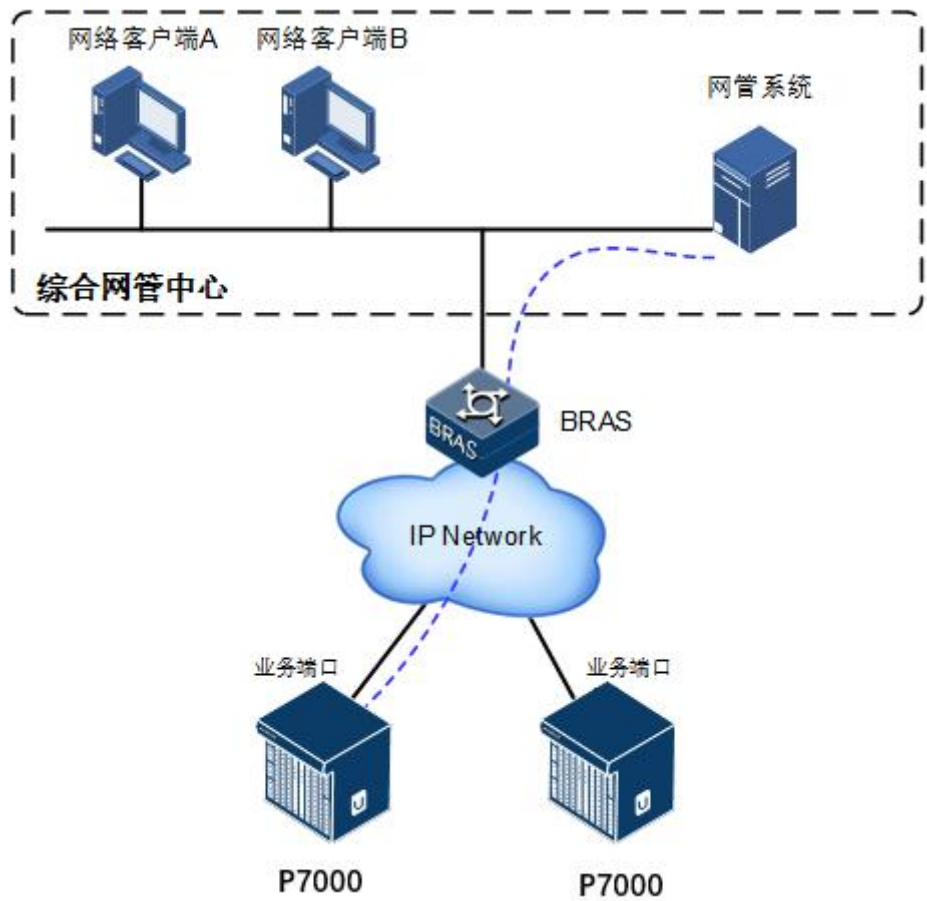
EMS 网络管理系统可以通过带内方式、带外方式与 P7000 组网，对设备进行配置和维护操作。

带内方式

带内组网是指利用被管理设备提供的业务通道完成网络设备管理的组网方式。在这种方式下，设备和网管的交互通过指定的业务通道进行。

带内组网示意图如图 5-1 所示。

图 5-1 带内组网示意图



说明

图中蓝色虚线表示网管管理通道，P7000 经过 IP 网络，通过 BRAS 认证，到达网管中心。

带内网管的特点：

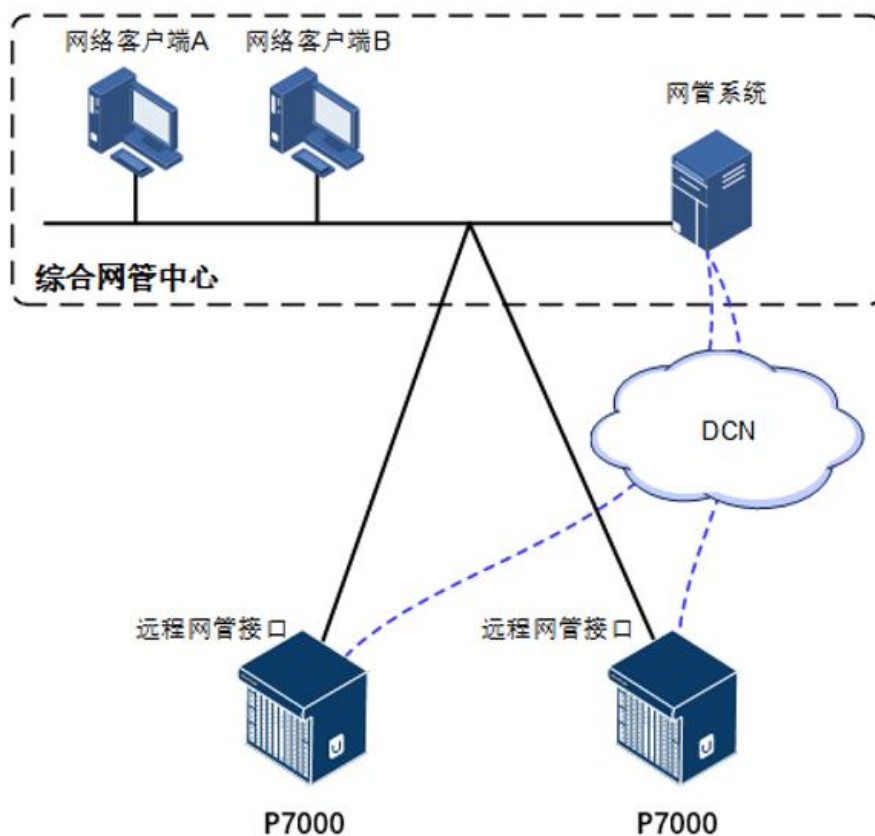
- 优点：组网灵活，使用业务通道进行网管，不用附加设备，节约成本。
- 缺点：占用业务通道，故业务通道发生故障时，无法开展维护工作。

带外方式

带外组网是指利用专门搭建的 DCN（Data Communication Network，数据通信网络）网络完成网络设备管理的组网方式。在这种方式下，设备和网管的交互通过专门搭建的 DCN 网络进行。

带外组网示意图如图 5-2 所示。

图 5-2 带外组网示意图



说明

图中蓝色虚线表示网管管理通道，P7000 通过 DCN 网络直接与网管中心相连。

带外网管的特点：

- 优点：比带内组网提供更可靠的设备管理链路，在设备发生故障时，能及时定位设备故障信息并进行监控。
- 缺点：需要专门建立 DCN 网络，建设成本高。

5.1.4 维护和测试工具

P7000 提供对系统软硬件故障的诊断与调测功能，包括：

Ping

Ping (Packet Internet Grope) 是最常使用的故障诊断命令，常用于测试两台主机间是否存在连接。PING 功能使用 ICMP Echo 报文实现，如果网络正常运行将返回一组应答报文。

Traceroute

Traceroute 命令用于发现报文传输到目的地所经过的路径。尽管 PING 工具也可以进行侦测，但因为 IP 头的限制，PING 不能完全的记录下所经过的网络设备，Traceroute 正好可以侦测主机到目的主机之间所经路由情况。

看门狗

通过设定看门狗功能，可以防止系统程序由于不确定的故障造成的死循环，从而提高系统稳定性。

收发包统计

收发包统计功能可以提供设备底层收发包统计信息，为诊断设备故障提供支持。

MAC 地址追踪

MAC 地址追踪功能通过客户端输入一个单播 MAC 地址，可以追踪该 MAC 地址的完整链路。即该 MAC 地址是从 ONU 的哪个以太网端口进入，通过 OLT 的哪个 PON 端口，或者通过 OLT 的哪个上联端口或聚合端口。从而提供一条该 MAC 地址的完整链路，方便快速排障。

6 技术指标

本章介绍 P7000 产品整机指标、系统指标、单板指标及性能指标，主要内容如下：

- 整机指标
- 性能与容量
- 光模块技术指标
- 激光器安全等级
- 可靠性指标
- EMC 指标
- 安全标准
- 环境要求

6.1 整机指标

P7000 产品整机指标如表 6-1 所示。

表 6-1 P7000 整机指标

技术指标		说明
整机尺寸		● P7000-X15：440mm（宽）×266mm（深）×486mm（高）（11U，不含导风框） ● P7000-X7：440mm（宽）×266mm（深）×243mm（高）（6U，不含导风框）  说明 设备尺寸不计面板螺钉、挂耳等突出部件。
最大功耗		● P7000-X15：4000W ● P7000-X7：3000W
直流电源	额定电压	-48V

技术指标		说明
	额定电流	80A
	电压范围	-38.4V~-72V
工作温度（海拔高度 0m~1800m）		0℃~45℃
工作湿度（RH）		10%~90%，无凝结
工作气压		70kPa~106kPa



说明

在海拔高度为 1800m~5000m 的情况下，海拔高度每升高 220m，设备的最高工作温度就降低 1℃。

6.2 性能与容量

整机性能

P7000 产品整机性能指标如表 6-2 所示。

表 6-2 P7000 整机性能指标

性能参数	参数描述
背板总线（双向、负载分担）	• P7000-X15: 13.6Tbit/s • P7000-X7: 8.4Tbit/s
单槽位带宽（双向、负载分担）	• P7000-X15: 400Gbit/s 或 600Gbit/s • P7000-X7: 600Gbit/s
系统二层转发	所有端口线速转发
交换容量（单个网管交换单板、单向）	2.4Tbit/s
交换转发时延	具有较低的转发时延
交换转发模式	储存转发模式

系统配置

P7000 产品系统配置如表 6-3 所示。

表 6-3 P7000 产品系统配置

管理参数	设备数据
支持最大的 GPON 接口数量	• P7000-X15: 240 个 • P7000-X7: 112
支持最大的 GPON ONU 数量	• P7000-X15: 15360 个 • P7000-X7: 7168
支持最大的 XGS-PON 接口数量	• P7000-X15: 240 个 • P7000-X7: 112
支持最大的 XGS-PON ONU 数量	• P7000-X15: 15360 个 • P7000-X7: 7168
支持最大的 XG(S) Combo PON 接口数量	• P7000-X15: 240 个 • P7000-X7: 112
支持最大的 XG(S) Combo PONONU 数量	• P7000-X15: 15360 个 • P7000-X7: 7168
支持最大的 100GE 接口数量	4 个
支持最大的 25GE（兼容 10GE）接口数量	8 个



说明

请在使用前与技术支持确认具体配置。

接口类型和数量

P7000 产品接口类型和数量如表 6-4，表 6-5 和表 6-6 所示。

表 6-4 P7000 的管理接口

接口名称	接口类型	提供接口的单板	接口数量
SNMP	带外管理端口	SMCA	1
CONSOLE	本地维护串口	SMCA	1

表 6-5 P7000-的以太网接口

接口类型	提供接口的单板	接口数量
25GE（兼容10GE）光口	SMCA	4
100GE 光口	SMCA	2

表 6-6 P7000 的 PON 接口

接口类型	提供接口的单板	接口数量
GPON 光口	BM	16
	BM	16
XGS-PON 光口	BM	16
XG(S) Combo PON 光口	BM	16

6.3 光模块技术指标

6.3.1 XGS-PON 光模块指标

P7000 产品 XGS-PON 光模块属性如表 6-7 所示。

表 6-7 XGS-PON 光模块属性

参数		指标
模块型号		• XGS-N2-SM1577-R • XGS-N2-SM1577
传输速率		• 发送：9.953Gbit/s • 接收：9.953Gbit/s, 2.488Gbit/s
接口类型		SC/UPC
最大传输距离		60km
线缆类型		单模单纤
中心波长		• 发送：1577nm • 接收：1270nm
发送光	9.953Gbit/s 光发送侧	2dBm~5dBm(N1)

参数		指标
功率	9.953Gbit/s 光发送侧	4dBm~7dBm(N2)
消光比	9.953Gbit/s 光发送侧	8.2dB
接收灵敏度		9.953Gbit/s,N1: -26dBm 9.953Gbit/s,N2: -28dBm 2.488Gbit/s,N1: -27.5dBm
最小过载点		9.953Gbit/s,N1: -5dBm 9.953Gbit/s,N2: -7dBm 2.488Gbit/s,N1: -7dBm
数字诊断功能		支持

6.3.2 XG-Combo PON 光模块光模块指标

P7000 产品 XG Combo PON 光模块用于 XG-PON 模式时，属性如表 6-8 所示。当用于 GPON 模式时，请参考 GPON 光模块的描述。

XGS-N2-SM1577-R

表 6-8 XGS-N2-SM1577 光模块属性

参数		指标
模块型号		XGS-N2-SM1577-R
传输速率		- 发送：9.953Gbit/s - 接收：2.488Gbit/s
接口类型		SC/PC
最大传输距离		60km
线缆类型		单模单纤
中心波长		- 发送：1577nm - 接收：1270nm
发送光功率	10Gbit/s 光发送侧	4dBm~7dBm
消光比	10Gbit/s 光发送侧	8.2dB
接收灵敏度		-30dBm
最小过载点		-12dBm
数字诊断功能		支持

6.3.3 XGS-Combo PON 光模块光模块指标

P7000 产品 XGS Combo PON 光模块用于 XGS-PON 模式时，属性如表 6-9 所示。当用于 GPON 模式时，请参考 GPON 光模块的描述。

XGS-N2-SM1577

表 6-9 XGS-N2-SM1577 光模块属性

参数	指标
模块型号	XGS-N2-SM1577
传输速率	• 发送：9.953Gbit/s • 接收：9.953 Gbit/s
接口类型	SC/PC
最大传输距离	60km
线缆类型	单模单纤
中心波长	• 发送：1577nm • 接收：1270nm
发送光功率	4dBm~7dBm
消光比	8.2dB
接收灵敏度	-28dBm
最小过载点	-7dBm
数字诊断功能	支持

6.4 激光器安全等级

根据激光器输出光功率值，P7000 产品激光器的安全等级属于 CLASS 1。
当激光器安全等级为 CLASS 1 时，该安全等级的光接口最大输出光功率低于 10dBm (10mW)。



光纤内激光束可能灼伤人眼，在安装与维护时，请不要通过人眼直视光口！

6.5 可靠性指标

P7000 产品的可靠性指标主要包括系统可用度，系统平均年返修率，MTTR 系统平均修复时间等，如表 6-14 所示。

表 6-10 P7000 可靠性指标

项目	指标要求
系统可用度	99.999%，设备年停机时间不大于 5 分钟
系统平均年返修率	小于 1.5%
系统平均修复时间（MTTR）	小于 2 小时

6.6 EMC 指标

P7000 遵从的 EMC 标准请参见“7.1 遵循的标准和协议”。

6.7 安全标准

P7000 遵从的安规标准请参见“7.1 遵循的标准和协议”。

6.8 环境要求

P7000 遵从的环境要求标准请参见“7.1 遵循的标准和协议”。

6.8.1 储存环境

气候环境

P7000 在储存时，对气候环境的要求如表 6-15 所示。

表 6-11 储存时的气候环境要求

项目	范围
气压	70kPa~106kPa
温度	-25℃~+60℃
湿度（室内环境）	10%~90% RH，无凝结
湿度（室外环境）	5%~95% RH，无凝结

项目	范围
太阳辐射	$\leq 1120\text{W/s}^2$
热辐射	$\leq 600\text{W/s}^2$
风速	$\leq 20\text{m/s}$

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，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。

空气洁净度

无爆炸、导电、导磁性及腐蚀性尘埃。

机械活性物质的浓度要求如表 6-16 所示。

表 6-12 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	$\leq 5.00\text{mg/m}^3$
可降尘埃	$\leq 20.0\text{mg/m}^2\cdot\text{h}$
沙砾	$\leq 300\text{mg/m}^3$

化学活性物质的浓度要求如表 6-17 所示。

表 6-13 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 ₂	≤0.30mg/m ³
硫化氢 H ₂ S	≤0.10mg/m ³
二氧化氮 NO ₂	≤0.50mg/m ³
氨气 NH ₃	≤1.00mg/m ³
氯气 Cl ₂	≤0.10mg/m ³
盐酸 HCl	≤0.10mg/m ³
氢氟酸 HF	≤0.01mg/m ³
臭氧 O ₃	≤0.05mg/m ³

6.8.2 运输环境

气候环境

P7000 在运输时对气候环境的要求如表 6-18 所示。

表 6-14 运输时气候环境要求

项目	范围
气压	70kPa~106kPa
温度	-40℃~+70℃
温度变化率	≤1℃/min
湿度（RH）	10%~100%，无凝结
太阳辐射	≤1120W/s ²
热辐射	≤600W/s ²
风速	≤20m/s

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。

空气洁净度

无爆炸、导电、导磁性及腐蚀性尘埃。
机械活性物质的浓度要求如表 6-19 所示。

表 6-15 运输时机械活性物质的浓度要求

机械活性物质	含量
悬浮尘埃	无要求
可降尘埃	≤3.0mg/m ² ·h
沙砾	≤100mg/m ³

化学活性物质的浓度要求如表 6-20 所示。

表 6-16 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 ₂	≤0.30mg/m ³
硫化氢 H ₂ S	≤0.10mg/m ³
二氧化氮 NO ₂	≤0.50mg/m ³
氨气 NH ₃	≤1.00mg/m ³
氯气 Cl ₂	≤0.10mg/m ³
盐酸 HCl	≤0.10mg/m ³
氢氟酸 HF	≤0.01mg/m ³
臭氧 O ₃	≤0.05mg/m ³

6.8.3 运行环境

气候环境



说明

产品温度、湿度，是指在地板上方 1.5m 和产品前方 0.4m 处所测量的数值。

P7000 在运行时，对气候环境的要求如表 6-21 所示。

表 6-17 其它气候环境要求

项目	范围
海拔高度	≤4000m
气压	70kPa～106kPa
温度（海拔高度 0m～1800m）	0℃～45℃
湿度（RH）	10%～90%，无凝结
温度变化率	≤0.5℃/min
太阳辐射	≤700W/s²
热辐射	≤600W/s²
风速	≤5m/s

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。

空气洁净度

无爆炸、导电、导磁性及腐蚀性尘埃。
机械活性物质的浓度要求如表 6-22 所示。

表 6-18 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	≤3×10 ⁵ 粒/m³
悬浮尘埃	≤0.2 mg/m³
可降尘埃	≤15 mg/m²·h
沙砾	≤100 mg/m³

化学活性物质的浓度要求如表 6-23 所示。

表 6-19 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 ₂	≤0.30 mg/m ³
硫化氢 H ₂ S	≤0.10 mg/m ³
氨气 NH ₃	≤3.00 mg/m ³
氯气 Cl ₂	≤0.10mg/m ³
盐酸 HCl	≤0.10 mg/m ³
氢氟酸 HF	≤0.01 mg/m ³
臭氧 O ₃	≤0.05 mg/m ³

7

附录

本章作为附录，列出的内容供参考，主要内容如下：

- 遵循的标准和协议
- 术语
- 缩略语

7.1 遵循的标准和协议

- 产品相关标准
 - ITU-T G.984.1 Gigabit-capable passive optical networks(GPON): General characteristics
 - ITU-T G.987 10-Gigabit-capable passive optical network (XG-PON) systems: Definitions, abbreviations, and acronyms
 - ITU-T G.987.4 10 Gigabit-capable passive optical networks (XG-PON): Reach extensionITU-T G.988 ONU management and control interface (OMCI) specification
 - ITU-T G.9807.1 10-Gigabit-capable symmetric passive optical network (XGS-PON)
 - IEEE 802.3bm: Physical Layer Specifications and Management Parameters for 40 Gb/s and 100 Gb/s Operation over Fiber Optic Cables
 - IEEE 802.3by: Media Access Control Parameters,Physical Layers, and Management Parameters for 25 Gb/s Operation
 - IEEE 802.3cd: Media Access Control Parametersor 50 Gb/s and Physical Layers and Management Parameters for 50 Gb/s,100 Gb/s, and 200 Gb/s Operation
 - IEEE 802.3ba: Media Access Control Parameters, Physical Layers, and Management Parameters for 40 Gb/s and 100 Gb/s Operation
- 安规、EMC 相关标准
 - GB 4943-2001 信息技术设备的安全
 - YD/T1482-2006 电信设备电磁环境分类
 - GB 9254-2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法
 - GB 17618-1998 信息技术设备抗扰度限值和测量方法
 - ETSI EN 300 386 V1.4.1(2008-04)

- IEC 60950-1999 信息技术设备的安全性
- 防雷相关标准
 - YD/T 993-1998 电信终端设备防雷技术要求及测试方法
 - YD/T 950-2008 电信中心内通信设备的过电压过电流抗力要求及测试方法
 - GR-1089-CORE ISSUE 6 电磁兼容性和电气安全-电信网络设备的一般性判据
- 环境相关标准：
 - GB 2423.1-2008 电工电子产品基本环境试验规程试验 A：低温试验方法
 - GB 2423.2-2008 电工电子产品基本环境试验规程试验 B：高温试验方法
 - GB 2423.4-2008 电工电子产品基本环境试验规程试验 Db：交变湿热试验方法
 - GB 2423.22-2002 电工电子产品环境试验第 2 部分：试验方法试验 N：温度变化
 - GR-63-core ISSUE 4 网络构建设备系统要求：物理防护
- 其它
 - GB 4208-2008 外壳防护等级（IP 代码）
 - 《电子信息产品污染防治管理办法》（中国 RoHS）
 - RoHS 及相关豁免指令：2002/95/EC、2005/717/EC、2005/747/EC、2006/310/EC、2006/690（691/692）/EC 等

7.2 术语

B

北向接口	Northbound Interface	网管系统与上层网管之间的接口程序，上层网管可以通过北向接口对设备进行统一管理。
------	----------------------	---

C

操作权限	Operate Privilege	对网管系统以及其中的资源进行操作和管理的权限。
------	-------------------	-------------------------

存量	Inventory	网管系统中的各种资源。
----	-----------	-------------

D

带内网管	In-band Network Management	带内网管是网管系统和设备之间通过业务网络进行网管信息通信。
------	----------------------------	-------------------------------

带外网管	Out-of-band Network Management	带外网管是网管系统和设备之间通过独立于业务网络的另一个网管网络进行网管信息通信。
------	--------------------------------	--

当前告警	Current Alarm	当前告警是根据告警的操作状态来界定的，所有没有清除或没有被过滤的告警事件都成为当前告警。
------	---------------	--

动态带宽分配	DBA (Dynamic Bandwidth Allocation, 动态带宽分配)	一种能在微秒或毫秒级的时间间隔内完成对上行带宽的动态分配机制。它可以提高 EPON 和 GPON 系统中 PON 端口的上行线路带宽利用率。
F		
服务质量	QoS (Quality of Service)	一种网络安全机制, 是用来解决网络延迟和阻塞问题的一种技术。当网络过载或拥塞时, QoS 能确保重要业务不被延迟或丢弃, 同时保证网络高效运行。
G		
告警	Alarm	设备或网管系统检测到故障时所上报的信息。
告警屏蔽	Alarm Shield	设备不会记录符合屏蔽规则的告警, 也不会上报网管系统。
告警抑制	Trap Inhibit	设备只上报根源告警, 被抑制的衍生告警不会上报网管系统。
光纤到户	FTTH (Fiber to the Home)	顾名思义就是一根光纤直接到家庭。FTTH 的显著技术特点是不但提供更大的带宽, 而且增强了网络对数据格式、速率、波长和协议的透明性, 放宽了对环境条件和供电等要求, 简化了维护和安装。
光纤到楼	FTTB (Fiber to the Building)	基于优化光纤网络技术的宽带接入方式, 采用光纤到楼, 网线入户的方式实现用户的宽带接入。
J		
基于同轴电缆的以太网	EoC (Ethernet Over Coaxial)	在同轴电缆上传输以太网信号的一种技术。该技术可以把 CATV 信号和以太网数据信号耦合后, 通过有线电视同轴电缆传输到用户侧。EoC 技术是实现三网融合和广电网络双向改造的主要技术之一。
简单网络管理协议	SNMP (Simple Network Management Protocol)	由 IETF (Internet Engineering Task Force, 互联网工程任务组) 为了解决 Internet 中网络设备的管理问题而提出的一套网络管理协议。SNMP 可以使一个网管系统远程管理所有支持 SNMP 的网络设备, 包括监视网络状态、修改网络设备配置、接收网络事件告警等。它是目前 TCP/IP 网络中应用最广泛的网络管理协议。
节点	Node	网管系统中子网、网元、符号的统称。
K		
客户	Customer	客户使用设备提供的服务, 客户信息能够与网元、告警进行关联, 客户信息只保存在网管系统中。

L

历史告警	History Alarm	历史告警是所有清除或者被过滤的告警。
链路聚合	Link Aggregation	通过将多个物理以太网接口聚合在一起形成一个逻辑上的聚合组，并把同一聚合组内的多条物理链路视为一条逻辑链路。链路聚合可以实现流量在聚合组各成员端口之间负载分担，在提高设备之间链路可靠性的同时，还在原有条件下增大了带宽。

Q

前向纠错	FEC (Forward Error Correction)	通过在 PON 物理层编码中增加纠错码，能够有效增加 ODN 功率预算，支持更长传输距离或更大分光比。
QinQ	Stacked VLAN 或 Double VLAN	对 802.1Q 的扩展，是 IEEE 在 802.1ad 标准中定义的。它通过在运营商接入端为用户的私网报文封装外层 VLAN Tag，使报文携带两层 VLAN Tag 穿越运营商的骨干网络（公网）。在公网中，报文只根据外层 VLAN Tag（即公网 VLAN Tag）进行传输，用户的私网 VLAN Tag 则当作报文中的数据部分来进行传输。可以分为基本 QinQ 和灵活 QinQ 两种类型。

S

数据中心	Data Center	在网管系统中，数据中心是一个提供辅助功能的程序，数据中心对设备的系统软件、配置文件提供了备份、升级、版本维护等功能。
数据转储	Data Dump	网管系统数据库中的数据记录从数据库中导出并保存为文件，支持对网管的各种日志、历史告警、性能采集数据、系统监控采集数据进行转储。

T

同步	Synchronization	网管系统通过同步可以更新数据库中的设备资源或告警信息，使网管系统与设备保持一致。
拓扑	Topology	网管系统中的图形化网络结构，直观的显示组网情况、子网或网元的告警和在线状态。
Trap	Trap	设备向网管系统发送告警信息的方式，通过 SNMP 报文上报网管系统

W

网络管理系统	Network Management System	管理网络设备的计算机程序。
网元	Network Element	网络设备在网管中作为网元进行管理。

X

系统 监控	NMS Monitor	网管系统的辅助程序，可以管理网管各种服务程序和监控网管系统运行状态。
对称 或非 对称 10G 传输 无源 光网 络	XGS-PON	XG-PON 和 XGS-PON 都是 10G PON，主要区别在于：XG-PON 是不对称 PON，PON 口的上/下行速率为 2.5G/10G；XGS-PON 是对称 PON，PON 口的上/下行速率为 10G/10G。
对称 或非 对称 10G 混合 传输 无源 光网 络	XG(S)-Combo PON	XGS-PON 的 Combo 方案支持 GPON、XG-PON 和 XGS-PON 三种类型 ONU 的混合接入，XGS-PON 的 Combo 光模块也被称为三模 Combo 光模块（而 XG-PON 的 Combo 光模块因支持 GPON 和 XG-PON 两种类型 ONU 的混合接入，则被称为两模 Combo 光模块）

Y

用户	User	网管系统客户端用户，用户及其用户组的管理域和操作权限的合集确定了用户能够使用的网管功能。
----	------	--

Z

资源	Resource	网管系统中的管理对象，包括设备、机箱、单板、端口等。
子网	Subnet	子网是在网管中对网络拓扑结构的逻辑划分，有助于在网管中清晰的展现网元的拓扑结构。子网内部可以包括子网、网元、符号、链路等拓扑节点。

7.3 缩略语

A

ACL	Access Control List	访问控制列表
AES	Advanced Encryption Standard	高级加密标准
ARP	Address Resolution Protocol	地址解析协议

C

CATV	Community Antenna Television	共用天线电视
CBAT	Coax Broadcast Access Terminal	同轴宽带接入终端
CLI	Command Line Interface	命令行接口
CNU	Coax Network Unit	同轴网络单元
CORBA	Common Object Request Broker Architecture	公共对象请求代理体系结构
CoS	Class of Service	服务等级
CPU	Central Processing Unit	中央处理器
CSMA	Carrier Sense Multiple Access	载波侦听多路访问

D

DBA	Dynamic Bandwidth Allocation	动态带宽分配
DCN	Data Communication Network	数据通信网络
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol	动态主机配置协议
DSCP	Differentiated Services Code Point	差分服务代码点

E

EoC	Ethernet over Coaxial	基于同轴电缆的以太网
EPON	Ethernet Passive Optical Network	以太网无源光网络
ESD	Electro Static Discharge	静电释放

F

FEC	Forward Error Correction	前向纠错
FTP	File Transfer Protocol	文件传输协议
FTTB	Fiber to the Building	光纤到楼
FTTC	Fiber to the Curb	光纤到路边
FTTH	Fiber to the Home	光纤到户

G

GE	Gigabit Ethernet	千兆以太网
GPON	Gigabit-Capable PON	千兆无源光网络

I

ICMP	Internet Control Message Protocol	Internet 控制信息协议
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	电气和电子工程师协会
IGMP Snooping	Internet Group Management Protocol Snooping	Internet 组管理协议监听
IGMP	Internet Group Management Protocol	因特网组管理协议
IP	Internet Protocol	网络互联协议
ITU-T	International Telecommunications Union - Telecommunication Standardization Sector	国际电信联盟远程通信标准化组织

J

JDBC	JAVA Database Connectivity	开放式数据库连接
------	----------------------------	----------

L

LACP	Link Aggregation Control Protocol	链路汇聚控制协议
LLID	Logical Link Identifier	逻辑链路标记

M

MAC	Medium Access Control	媒体访问控制
MIB	Management Information Base	管理信息库
MPCP	Multi-Point Control Protocol	多点控制协议
MVR	Multicast VLAN Registration	组播 VLAN 注册

N

NMS	Network Management System	网络管理系统
NNM	Network Node Management	网络节点管理系统
NTP	Network Time Protocol	网络时间协议

O

OAM	Operation Administration and Management	操作、管理和维护
ODN	Optical Distribution Network	光分配网络
OLT	Optical Line Terminal	光线路终端
ONU	Optical Network Unit	光网络单元

OSPF	Open Shortest Path First	开放最短路径优先
OSS	Operations Support System	运营支撑系统
P		
P2MP	Point to Multipoint	点到多点
P2P	Peer-to-Peer	点对点
PC	Personal Computer	个人电脑
PoE	Power Over Ethernet	基于以太网的供电系统
PPPoE	Point-to-Point Protocol over Ethernet	基于以太网的点对点协议
Q		
QoS	Quality of Service	服务质量
R		
RADIUS	Remote Authentication Dial In User Service	远程用户拨号认证系统
RF	Radio Frequency	射频
S		
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同步数字体系
SFP	Small Form-factor Pluggables	小型封装可插拔光模块
SNMP	Simple Network Management Protocol	简单网络管理协议
SNTP	Simple Network Time Protocol	简单网络时间协议
SP	Strict-Priority	严格优先级调度
SSHv2	Secure Shell v2	安全外壳协议 v2
T		
TACACS+	Terminal Access Controller Access Control System	终端访问控制器访问控制系统
TCP	Transmission Control Protocol	传输控制协议
TDM	Time Division Multiplex	时分复用
TFTP	Trivial File Transfer Protocol	普通文件传输协议

U

UDP	User Datagram Protocol	用户数据报协议
-----	------------------------	---------

V

VLAN	Virtual Local Area Network	虚拟局域网
VoIP	Voice over Internet Protocol	IP 网络语音传输

W

WDM	Wavelength Division Multiplexing	波分复用
WRR	Weight Round Robin	加权循环调度

