

T/CMEEEA

团 体 标 准

T/CMEEEA XXXX—2026

XGS-PON 前传无线接入网技术要求

Technical requirements for the XGS-PON front-haul wireless access network

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2026 - XX - XX 发布

2026 - XX - XX 实施

中国机电设备工程协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	1
5 XGS-PON 系统概述	3
6 光网络要求	4
7 物理媒介层要求	5
8 传输汇聚层要求	5
9 业务承载要求	5
10 功能要求	6
11 管理与维护	8
12 其他要求	10

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广东博纬通信科技有限公司提出。

本文件由中国机电设备工程协会归口。

本文件起草单位：广东博纬通信科技有限公司、XX、XX。

本文件主要起草人：XX、XX、XX。

XGS-PON 前传无线接入网技术要求

1 范围

本文件规定了XGS-PON前传无线接入网的XGS-PON系统概述、光网络要求、物理媒介层要求、传输汇聚层要求、业务承载要求、功能要求、管理与维护、其他要求。

本文件适用于XGS-PON系统。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 7247.2-2024 激光产品的安全 第2部分：光纤通信系统(OFCS)的安全

GB/T 7611 数字网系列比特率电接口特性

GB/T 9254.1 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第1部分：发射要求

GB/T 9254.2 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第2部分：抗扰度要求

GB/T 9771.1 通信用单模光纤 第1部分：非色散位移单模光纤特性

GB/T 20185 同步数字体系设备和系统的光接口技术要求

GB/T 31491-2015 无线网络访问控制技术规范

GB/T 43699-2024 接入网技术要求 10Gbit/s对称无源光网络（XGS-PON）

YD/T 1082 接入网设备过电压过电流防护及基本环境适应性技术要求和试验方法

YD/T 1420 基于2048kbit/s系列的数字网抖动和漂移技术要求

YD/T 1619-2007 宽带光接入网总貌

YD/T 1742 接入网安全防护要求

YD/T 1953 接入网技术要求——EPON/GPON系统承载多业务

YD/T 1954 弯曲损耗不敏感单模光纤特性

YD/T 1996.2 接入网技术要求 第二代甚高速数字用户线（VDSL2） 第2部分：收发器

YD/T 2050 接入网安全技术要求 无源光网络（PON）设备

YD/T 2276 接入网技术要求 EPON/GPON系统承载TDM业务

YD/T 2375 高精度时间同步技术要求

YD/T 2549 接入网技术要求 PON系统支持IPv6

YD/T 2793 接入网技术要求 ONU管理和控制接口（OMCI）

YD/T 3623 接入网技术要求 超高速数字用户线（FAST）设备功能及管理接口

YD/T 3691.2 接入网技术要求 10Gbit/s对称无源光网络（XGS-PON） 第2部分：物理媒质相关（PMD）层要求

YD/T 3691.3 接入网技术要求10Gbit/s对称无源光网络（XGS-PON） 第3部分：传输汇聚（TC）层要求

YD/T 4115 接入网技术要求 10Gbit/s对称无源光网络（XGS-PON）系统互通性

3 术语和定义

GB/T 43699-2024界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

10 Gbit/s 对称无源光网络 10 Gbit/s symmetric passive optical network

在下行方向支持标准传输速率为10 Gbit/s，上行方向支持标称传输速率10 Gbit/s的PON系统。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

10 GE: 10吉比特以太网 (10 Gigabit Ethernet)
CATV: 有线电视 (Cable Television)
CFM: 移动前传模块 (Cellular Fronthaul Module)
CFU: 移动前传单元 (Cellular Fronthaul Unit)
CIR: 承诺信息速率 (Committed Information Rate)
CWMP: CPE广域网管理协议 (CPE WAN Management Protocol)
FEC: 前向纠错 (Forward Error Correction)
FTTB: 光纤到楼 (Fibre To The Building)
FTTH: 光纤到户 (Fibre To The Home)
FTTO: 光纤到办公室 (Fiber To The Office)
GE: 吉比特以太网 (Gigabit Ethernet)
G-PON: 吉比特无光源网络 (Gigabit-capable Passive Optical Network)
HGU: 家庭网关单元 (Home Gateway Unit)
IAD: 综合接入设备 (Integrated Access Device)
IP: 互联网协议 (Internet Protocol)
IPv6: 互联网协议第6版 (Internet Protocol Version 6)
IPTV: 网络电视 (Internet Protocol Television)
L2 VPN: 承载二层业务的VPN (Layer 2 Virtual Private Network)
MDU: 多住户单元 (Multiple Dwelling Unit)
MOS: 平均意见评分 (Mean Opinion Score)
MTU: 多租户单元 (Multi-Tenant Unit)
ODN: 光分配网 (Optical Distribution Network)
OLT: 光线路终端 (Optical Network Terminal)
OMCI: ONU管理控制接口 (ONU Management and Control Interface)
ONU: 光网络单元 (Optical Network Unit)
PIR: 峰值信息速率 (Peak Information Rate)
PON: 无源光网络 (Passive Optical Network)
POTS: 模拟电话业务 (Plain Old Telephony Service)
PSQM: 质量测量 (Perceptual Speech Quality Measurement)
QoS: 服务质量 (Quality of Service)
RE: 距离扩展装置 (Reach Extender)
SBU: 单个商业用户单元 (Single Business Unit)
SFU: 单个家庭用户单元 (Single Family Unit)
SIP: 会话发起协议 (Session Initiation Protocol)
SNMP: 简单网管协议 (Simple Network Management Protocol)
SNI: 业务节点接口 (Service Node Interface)
TDM: 时分复用 (Time Division Multiplexing)
TELNET: 电传网络协议 (Teletype Network Protocol)
UNI: 用户网络接口 (User Network Interface)
USB: 通用串行总线 (Universal Serial Bus)
VDSL2: 第二代甚高速数字用户线 (Very high speed Digital Subscriber Line 2)
VLAN: 虚拟局域网 (Virtual Local Area Network)
VoIP: 网络电话 (Voice over Internet Protocol)
WDM: 波分复用 (Wavelength Division Multiplex)
WDM1r: 波分复用器1r (Wavelength Division Multiplexer 1r)
WEB: 全球广域网 (World Wide Web)
WLAN: 无线局域网 (Wireless Local Area Network)
XGS-PON: 10 吉比特对称无光源网络 (10 Gigabit-capable Symmetric Passive Optical Network)

XGEM: XG-PON封装方法 (XG-PON Encapsulation Method)

5 XGS-PON 系统概述

5.1 XGS-PON 参考配置

XGS-PON系统应由OLT、ONU和ODN组成，通常采用点到多点的网络结构。ODN是点到多点的光纤基础设施，由单模光纤、光分路器和光连接器等无源光器件组成，为OLT和ONU之间的物理连接提供传输媒质。

5.2 XGS-PON 的波长分配

XGS-PON工作的波段范围为：

- a) 上行：1260 nm~1280 nm；
- b) 下行：1575 nm~1580 nm（室外应用时可扩展为 1575 nm~1581 nm）。

5.3 UNI 和 SNI

5.3.1 业务与接口类型的匹配

5.3.1.1 根据支持的业务类型的不同，XGS-PON 系统应提供相应的网络侧和用户侧接口。

5.3.1.2 对于以太网/IP 业务，OLT 的网络侧应支持 GE、10 GE 以太网接口；ONU 的用户侧应支持以下接口中的一种或多种：

- a) 10/100Base-T 接口或 10/100/1000Base-T 接口；
- b) G. fast 接口；
- c) WLAN 接口；
- d) VDSL2 接口（可选）。

5.3.1.3 对于 TDM 数据专线业务和移动回传业务，OLT 的网络侧应可选支持 STM-1 接口或 E1 接口，以及外定时输入接口，ONU 的用户侧应可选支持 E1 接口。

5.3.1.4 对于 VoIP 语音业务，ONU 的用户侧应支持 Z 接口或 Za 接口，ONU 应支持 SIP 协议或 H.248 协议。

5.3.1.5 对于时钟同步业务，OLT 的网络侧应支持外时钟同步输入，输出接口，ONU 的用户侧应支持外时钟输出接口。

5.3.1.6 对于时间同步业务，OLT 的网络侧应支持时间同步输入，输出接口，ONU 的用户侧应支持时间同步输出接口。

5.3.2 SNI 和 UNI 接口类型和协议

5.3.2.1 GE 接口

应符合GB/T 43699-2024的规定。

5.3.3 10/100Base-T 接口

应符合GB/T 43699-2024的规定。

5.3.3.1 10GBase-X 接口

应符合GB/T 43699-2024的规定。

5.3.3.2 100GBase-LR 接口

应符合GB/T 43699-2024的规定。

5.3.3.3 SIM-1 接口

应符合GB/T 20185的规定。

5.3.3.4 E1 接口

应符合GB/T 7611的规定。

5.3.3.5 Z 接口

应符合GB/T 43699-2024的规定。

5.3.3.6 Za 接口

应符合GB/T 43699-2024的规定。

5.3.3.7 DSL 接口

VDSL.2接口应符合YD/T 1996.2的规定。

5.3.3.8 时钟同步接口

应符合YD/T 1420的规定。

5.3.3.9 时间同步接口

应符合YD/T 2375的规定。

5.3.3.10 G. fast 接口

G. fast相关接口应符合YD/T 3623的规定。

5.3.3.11 WLAN 接口

应符合GB/T 43699-2024的规定。

5.4 XGS-PON 光网络分结构

5.4.1 XGS-PON 的协议层参考模型分为物理媒质层、传输汇聚层和路径层。

5.4.2 传输汇聚层分为物理适配子层、成帧子层和业务适配子层。业务适配子层是对应于传送各种数据类型的 XGEM 的传输汇聚子层。物理适配子层终止 ODN 的传输功能。

5.5 ONU 设备类型

ONU设备可能有多种类型，本文件根据XGS-PON设备的应用场景，规定以下5种主要类型：

- a) SFU 型 ONU：主要用于单独家庭用户，仅支持宽带接入终端功能。具有 1 个~4 个以太网接口，提供以太网业务，可具有 POTS 接口支持 VoIP 业务（内置 IAD），主要应用于 FTTH 的场合（可与家庭网关配合使用，以提供更强的业务能力）。在商业客户不需要 TDM 业务时，SFU 也可用于商业客户；
- b) HGU 型 ONU：主要用于单独家庭用户，具有家庭网关功能，具有 2 个~4 个以太网接口、0 个~2 个 WLAN 接口和 0 个~2 个 USB 接口，提供以太网业务，支持三层功能，可具有 POTS 接口支持 VoIP 业务（内置 IAD），支持 TR-069 远程管理，主要应用于 FTTH 的场合；
- c) MDU 型 ONU：主要用于多个住宅用户，具有宽带接入终端功能。具有多个（至少 8 个）用户侧接口，主要应用于 FTTB 场合，提供以太网接口支持 IP 业务、提供 POTS 接口支持 VoIP 业务（内置 IAD）。以太网接口的 MDU 设备宜支持用户端口的模块化结构（以 8 端口为单位），以及不同类型模块（以太网，POTS）的灵活混插。在商业客户不需要 TDM 业务时，MDU 可用于商业客户；
- d) SBU 型 ONU：主要用于单独企业用户和企业里的单个办公室，支持宽带接入终端功能，具有以太网接口和 E1 接口，提供以太网业务和 TDM 业务。主要应用于 FTTO 的场合；在移动回传的场合，需要提供时钟输出接口；
- e) MTU 型 ONU：主要用于多个企业用户或同一个企业内的多个个人用户，具有宽带接入终端功能，具有多个以太网接口（至少 8 个）和 E1 接口，提供以太网业务和 TDM 业务，可具有 POTS 接口支持 VoIP 业务（内置 IAD），主要应用于 FTTB 的场合，在移动回传的场合，需要提供时钟输出接口。

6 光网络要求

6.1 光纤特性

XGS-PON使用GB/T 9771.1规定的单模光纤，也可使用低弯曲损耗YD/T 1954规定的光纤。

6.2 工作波长

见5.2。

6.3 比特率

XGS-PON应支持下行10 Gbit/s，上行10 Gbit/s，上行2.5 Gbit/s（仅接收）速率。

6.4 光功率预算

XGS-PON的光功率预算主要包括N1（29 dB）、N2（31 dB）、EI（33 dB）和E2（35 dB）等功率预算等级，详细的要求应符合YD/T 3691.2的规定。对于采用内置式WDM的场景，XGS-PON的光功率预算主要包括B+（28 dB）、C+（32 dB）和D（35 dB）。

6.5 分路比

XGS-PON支持的物理最大分路比应至少为1:64，传输汇聚层支持的逻辑最大分路比至少为1:256。

6.6 光纤距离

XGS-PON应支持的最大光纤距离至少为20 km，此时最大光纤距离差为20 km。XGS-PON最大光纤距离符合40 km要求时，最大光纤距离差为40 km。XGS-PON传输汇聚层应支持最大光纤距离为60 km。

7 物理媒介层要求

应符合YD/T 3691.2的规定。

8 传输汇聚层要求

应符合YD/T 3691.3的规定。

9 业务承载要求

9.1 业务类型

支持的业务类型可包括：

- a) IP 数据业务；
- b) 语音电话业务，包括 POTS 语音业务和 VoIP 业务；
- c) 数据专线业务，包括 E1 专线、TDM 专线或以太网专线等；
- d) 视频业务，包括 IPTV 业务和 CATV 等交互式业务或广播式视频业务，其中广播业务只支持从 SNI 到 UNI 方向的广播；
- e) 移动回传；
- f) 高速互联网连接；
- g) L2 VPN 业务；
- h) 其他业务类型。

9.2 最大平均信号传输时延容忍度

XGS-PON应能承载最大平均信号传输时延为1.5 ms的业务。XGS-PON系统在T-V（或（a）-V）参考点间的最大平均信号传输时延应小于1.5 ms，由电路仿真等适配功能引入的时延不包括在此值中。

9.3 最大以太网帧长

XGS-PON应支持承载最大的以太网帧长为2000字节的巨帧，可选支持2001~9000字节帧长的巨帧。当时延不敏感业务的巨帧与时延敏感业务或分组同步信号在同一个PON上共同传输时，后两者的业务质量应不受影响。

9.4 同步功能和质量

XGS-PONOLT应能接收高质量的定时信号并作为ONU的主时钟源。ONU将这些精确的定时信号传递到基站以满足基站设备对频率/时间的同步要求。XGS-PON应考虑信号在OLT到ONU之间的传输时延和处理时延。

9.5 2048 kbit/s 电路仿真专线

2048 kbit/s电路仿真专线的指标和实现要求应符合YD/T 2276的规定。

9.6 服务质量 (QoS)

9.6.1 对于 POTS 业务，XGS-PON 应支持通过有保证的固定带宽满足低时延和低抖动的要求。XGS-PON 为商业用户和移动回传业务提供 EI 业务应满足低时延，低抖动以及严格的定时要求。针对基于分组的业务，XGS-PON 应支持至少 4 个业务类用于映射 UNI 侧的流，建议支持至少 6 个业务类。XGS-PON 应支持至少 2 个业务类中的丢弃优先级。

9.6.2 XGS-PON 应支持家庭用户、商业用户和移动回传业务在同一个 PON 口中混合承载。XGS-PON 多用户 ONU 应支持商业和家庭用户在同一个 ONU 中混合接入。XGS-PON 应支持在同一个 PON 口和同一个 ONU 中混合使用基于速率（包括 CIR/PIR 配置、策略、流量整形等）的流量管理和基于优先级的流量管理方式。

9.6.3 XGS-PON 应支持在同一个 PON 口中同时使用 N: 1 虚拟局域网、1: 1 虚拟局域网和商业以太网业务。

9.7 VoIP 质量

9.7.1 XGS-PON 系统对 VoIP 语音业务的支持应在 ONU 上实现。

9.7.2 ONU 支持 VoIP 语音业务时，应支持 G. 711、G. 729a 和 G. 723. 1 这 3 种语音编码。VoIP 业务应满足以下性能指标要求：

- a) 语音编码动态切换时间小于 60 ms；
- b) 应具有 80 ms 缓冲存储能力，以保证不发生语音断续和抖动；
- c) 语音的客观评定：
 - 1) 网络条件很好时，PSQM 的平均值小于 1.5；
 - 2) 网络条件较差时（分组丢失率为 1%，抖动为 20 ms，时延为 100 ms），PSQM 的平均值小于 1.8；
 - 3) 网络条件恶劣时（分组丢失率为 5%，抖动为 60 ms，时延为 400 ms），PSQM 的平均值小于 2.0。
- d) 语音的主观评定：
 - 1) 网络条件很好时，MOS > 4.0；
 - 2) 网络条件较差时（分组丢失率为 1%，抖动为 20 ms，时延为 100 ms），MOS > 3.5；
 - 3) 网络条件恶劣时（分组丢失率为 5%，抖动为 60 ms，时延为 400 ms），MOS > 3.0。
- e) 时延指标：
 - 1) VoIP 的时延包括编解码时延、收端输入缓冲时延和内部队列时延等；
 - 2) 采用 G. 729a 编码时，环回时延小于 150 ms；
 - 3) 采用 G. 723. 1 编码时，环回时延小于 200 ms。

10 功能要求

10.1 无色 ONU

ONU应为无色ONU，即ONU设备并不预先指定任何波长，在接入PON网络后可自行适配PON网络当前的工作波长。

10.2 互通性

XGS-PON应支持OLT和ONU之间的异厂商互通，并应符合YD/T 4115的规定。

10.3 冗余保护

XGS-PON OLT应支持对关键板卡（例如：电源板、主控板）的冗余保护。

10.4 节能性

XGS-PON应支持多种节能技术以达到下列两个目标：

- a) 当发生交流供电失效时，XGS-PON ONU应能关闭除维持VoIP业务外的其他功能，达到最低功耗工作状态，以延长后备电池（如果具备）的工作时间；
- b) 在正常工作条件下，XGS-PON ONU应可在不影响业务质量和用户感知的前提下，通过不同的低功耗手段达到降低设备功耗的目的。

10.5 认证/鉴别

XGS-PON应支持认证机制。XGS-PON可支持的认证机制包括但不限于下列方式：

- a) 在ONU注册过程中鉴别ONU的序列号和/或注册ID；
- b) 应符合GB/T 31491-2015中规定的认证/鉴别方式；
- c) OLT与ONU之间的双向认证；
- d) 为防止为了防止在ONU上进行未授权数据侦听，OLT应支持对下行单播数据进行加密。

10.6 FEC

XGS-PON系统应支持双向的FEC功能，下行方向FEC功能强制打开，上行FEC默认打开，并应支持ONU在线时能针对每个ONU设备打开/关闭其上行FEC功能。

10.7 光链路检测

XGS-PON系统中的OLT应能接收ONU上报的光链路检测参数（包括发送光功率、接收光功率、光模块温度、供电电压、电流等），并可对自身PON口光模块的工作参数（包括发送光功率、接收光功率、光模块温度、供电电压、电流等）进行测量和检测。当OLT接收到的来自某个ONU的上行光功率过低（低于预先配置的OLT灵敏度上限）或者过高（高于预先配置的OLT过载光功率下限），则OLT应产生相应的光功率越限告警。

10.8 ONU断电通知功能

ONU应具有通过XGTC中的Dying Gasp标识将自身掉电事件通知OLT的能力，OLT应能把该事件通知网管。

10.9 异常发光ONU检测和关闭

10.9.1 异常发光ONU是指因自身故障或者其他原因导致其光信号发射时间超出了OLT对其的授权范围的ONU。流氓ONU会影响整个PON网络的正常运行。

10.9.2 OLT应具备对流氓ONU的检测功能，并能远程控制其关闭和打开光信号的发射。

10.9.3 ONU可选支持自主识别和检测异常发光，主动上报OLT，并能自主关闭光信号发射。

10.10 动态带宽分配（DBA）

XGS-PON系统中的OLT应支持状态报告动态带宽分配（SR-DBA）方式和流量监测动态带宽分配（TM-DBA）方式；XGS-PON ONU应支持状态报告动态带宽分配（SR-DBA）方式。

10.11 支持双速率

XGS-PON OLT端口支持上行方向的双线路速率（标称值为2.5 Gbit/s和10 Gbit/s）。

10.12 业务功能

XGS-PON设备应支持VLAN功能、QoS功能、组播功能、端口定位、安全等功能。具体要求见YD/T 1953-2009中第6章的规定。

10.13 保护倒换

10.13.1 设备保护倒换

OLT应支持系统关键部件、软件的故障自动倒换和备份，自动倒换后，系统应能正常工作。

10.13.2 ODN的保护倒换

Type B保护中的OLT协同应符合YD/T 3691.3的规定。

10.13.3 IPv6 要求

XGS-PON应支持IPv6，具体要求应符合YD/T 2549的规定。

10.14 安全性

10.14.1 应符合 YD/T 1742 和 YD/T 2050 的规定。

10.14.2 设备的电气安全应符合下列规定：

- a) 绝缘电阻：正常情况下，OLT 和 ONU 设备的绝缘电阻不应小于 50 M Ω ；
- b) 接地电阻：设计提供接地端子的 OLT 和 ONU 设备的接地电阻应小于 5 Ω ；
- c) 过压、过流保护：OLT 和 ONU 设备应安装过压、过流保护器，过压、过流保护器在外接电源异常时保护设备的核心部分。并应满足 YD/T 1082-2011 中对模拟雷电冲击、电力线感应、电力线接触等指标的要求；
- d) 电磁兼容：OLT 和 ONU 设备的电磁兼容性指标应符合 GB/T 9254.1 和 GB/T 9254.2 的规定。

10.14.3 人眼安全应符合下列规定：

- a) 应采取必要的机制确保客户不会无意间因设备发射的激光遭到眼睛的损伤；
- b) OLT 应符合 GB/T 7247.2-2024 中规定的 1M 等级；
- c) ONU 应符合 GB/T 7247.2-2024 中规定的 1 等级；
- d) RE 应符合 GB/T 7247.2-2024 中规定的 1M 等级。

11 管理与维护

11.1 网管系统要求

11.1.1 基本要求

网管系统应满足以下基本要求：

- a) OLT 应能通过其所带的控制台口对其进行带外方式的操作维护，应支持通过 SNMP 网管系统远程进行操作管理维护，可选支持 TELNET 协议或 WEB 方式的网管；
- b) OLT 应支持带外管理和带内管理方式，带外方式应当提供所有带内方式的功能，带外方式应当实现访问控制，防止非法授权访问；
- c) 网管系统应具备对设备进行配置管理、故障管理、性能管理和安全管理方面的功能；
- d) 网管系统建议采用中文界面。

11.1.2 配置管理要求

网管系统应支持通过模板的方式进行参数配置，应支持对参数的批量配置和板卡的离线配置。应满足以下配置管理要求：

- a) 应能对网络侧和用户侧接口参数进行配置；
- b) 应能对业务流参数进行配置，如保证带宽、最大带宽和业务优先级等，配置的保证带宽总和不应超过 PON 最大系统带宽；
- c) 应能对板卡进行配置；

- d) 应能配置以太网功能，如虚拟局域网、帧过滤、组播等；
- e) 应能配置 PON 系统功能，如光纤保护倒换等；
- f) 网络拓扑结构发生变化时应能自动更新，如 ONU 上线/下线等；
- g) 应能通过网管对系统软件进行升级；
- h) 所有配置操作应记录到日志文件，并支持检索；
- i) 应支持配置关键部件和软件的保护倒换功能；
- j) 可选支持对环境监控参数进行配置。

11.1.3 性能管理要求

应满足以下要求：

- a) 网管应能启动性能测量功能，采集和处理测量数据，分析测量结果；
- b) 性能管理应具备对系统性能管理事件的当天和前一天的每 15 min 计数以及 24 h 计数功能，统计参数应包括 PON 接口性能参数、网络侧和用户侧业务接口性能参数等；
- c) 应能对 PON 系统带宽的使用情况、各 ONU 使用带宽情况进行统计；
- d) 应能查询历史系统性能记录，并能将查询结果和统计结果保存到外部文件并输出；
- e) OLT 和 ONU 可测量发射光功率和接收光功率值。

11.1.4 故障管理要求

应满足以下要求：

- a) 网管应能对系统的各个部分进行持续的或间断的测试、观察和监测，以发现故障或性能的降低；
- b) 当 PON 接口物理层性能（如光通道误码率）严重下降时，系统应能产生告警；
- c) 应能通过指示灯和告警信号指示设备的故障，不同的故障原因对应不同的告警信息；
- d) 应能判定故障发生的时间和故障的位置，故障定位应能定位到电路板；
- e) 故障事件恢复后，系统网管的相应告警信息应能自动清除；
- f) 系统告警日志统计列表应可对故障类型基于故障严重程度、故障原因、时间段进行分级处理；
- g) 应能按照不同等级、不同时间段和产生告警的原因等方式对告警统计进行过滤。

11.1.5 安全管理要求

应满足以下要求：

- a) 网管系统应通过定义个人访问权限的方式，提供对于管理员/操作系统访问的安全措施，拒绝非法用户和密码错误用户的登录访问；不同级别的管理员有不同的权限，确保访问请求的发起者只能在自己的权限范围内执行管理操作；敏感信息，或固定用户终端鉴权属性，数据库和配置数据只能由有授权的个人和管理系统进行操作；
- b) 网管系统应记录所有用户的操作，包括用户名、操作时间、操作类型。非法用户登录应产生安全性告警，未经授权的操作尝试由系统日志记录并产生安全警告提示；
- c) 可选支持管理区域的划分，将不同的资源分配到不同的管理区域，在不同管理区域内对相应资源进行管理操作。

11.2 ONU 的管理

11.2.1 XGS-PON 系统应支持通过 YD/T 2793 所规定的 OMCI 协议对 ONU 进行实时管理和控制。

11.2.2 多用户 ONU 应支持 OMCI 协议结合 SNMP 进行双域管理。

11.2.3 具备家庭网关功能的 ONU 应支持 OMCI 协议结合 CWMP (TR-069) 进行双域管理。

11.3 PON 的监测

XGS-PON 宜支持多种不同的报告和测量手段用于监控、报告和定位 PON 系统中的故障。XGS-PON 监控功能应考虑以下方面的需求：

- a) ODN 的监测：对 ODN 的日常监测和按需检查可有效的区分 ODN 故障和 PON 设备故障。ODN 的监测功能应不论 ONU 是否在线均可工作；
- b) 一端到端的性能监测：性能监测可使运营商及时发现用户流量是否遇到瓶颈。性能监测应在 PON 层和以太网层监测进出 PON 网元的流量；

- c) 主动和被动故障恢复：结合监测和控制系统，运营商可决定是否对常见故障进行主动或被动的故障恢复；
- d) GPON 和 XGS-PON 通过 WDM1r 共存：当两者共存时，监测系统应能区分并定位出现故障的系统。

12 其他要求

12.1 环境要求

12.1.1 光纤温度交变要求

当OLT和ONU间的光纤处于-25℃~+55℃的温度交变环境内时，OLT和ONU应能正常工作，业务性能不应劣化或中断。

12.1.2 运行环境要求

应符合YD/T 1619-2007中第17章的规定。

12.1.3 防尘要求

在以下灰尘环境下，XGS-PON设备应能正常工作：

- a) 直径大于 5 μm 的灰尘浓度不大于 (3×10^4) 粒/m³；
- b) 灰尘粒子是非导电、导磁和腐蚀性的。

12.1.4 大气压力要求

在以下大气压力为86 kPa~106 kPa的条件下的环境下，设备应能正常工作。

12.1.5 噪声要求

ONU宜采用被动散热无风扇设计等方式降低噪声，具体噪声指标待研究。

12.2 电源要求

OLT应支持直流或交流供电方式，在a)或者b)条件下应能正常工作。ONU应支持交流供电方式，在b)条件下应能正常工作，可选支持备用电池供电。

a) 直流电压及其波动范围要求：

- 1) 标称电压：-48 V；
- 2) 电压波动：在直流输入端子处测试的-48 V 电压允许变化范围为-57 V~40 V。

b) 交流电压及其波动范围要求：

- 1) 单相 220 V±22 V，频率 50 Hz±2.5 Hz，电压波形畸变率小于 5%；
- 2) 在正常情况下，设备的外壳与电源间的绝缘电阻不应小于 50 MΩ。

12.3 设备可靠性要求

12.3.1 OLT 设备的平均无故障运行时间 (MTBF) 应大于 100 000 h。

12.3.2 CFU 和 CFM 设备的平均无故障运行时间 (MTBF) 应大于 80 000 h。