

# 邮电技术规定

YDN 010—1998

---

## 光缆线路自动监测系统技术条件

1998 - 12 - 29 发布

1999 - 03 - 01 实施

---

中华人民共和国信息产业部 发布

# 目 次

前言 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 引用标准 .....	1
3 术语及缩写语 .....	2
4 组成及功能 .....	4
5 技术要求 .....	10
6 线路设备代码 .....	14
7 通信通路和通信协议 .....	14
8 功能命令集 .....	15
9 数据管理、数据文件及其压缩和数据库表结构 .....	15
10 试验方法 .....	16
11 检验规则 .....	17
12 标志、包装、运输及贮存 .....	18
附录 A(标准的附录) 线路设备代码和 IP 地址 .....	19
附录 B(标准的附录) 数据通信控制协议(经 PSTN 进行半双工、异步通信时) .....	21
附录 C(标准的附录) 功能命令集 .....	23
附录 D(标准的附录) 数据文件格式及压缩方法 .....	30
附录 E(标准的附录) 数据库表结构 .....	41
附录 F(标准的附录) OTDR 模块的数据模型 .....	43

## 前 言

本标准是邮电部技术规定(内部标准)YDN 010 - 1996《光缆线路自动监测系统技术条件(暂行规定)》的修订版本。

本标准是根据 GB/T 1.1 - 1993《标准化工作导则 第1单元:标准的起草与表述规则 第1部分:标准编写的基本规定》的规定以及《长途光缆线路维护规程》(1998年修订版)的有关规定进行修订的。同时,结合我国国情,还参照了 Bellcore TA-NWT-001295《Generic Requirements for Remote Fiber Testing Systems(RFTS)》(1993年9月,第2版)、Bellcore TA-NWT-001309《TSC/RTU Generic Requirements for Remote Fiber Testing and Related Access and Test Messages》(1993年9月,第2版)和 Bellcore GR-196-CORE《Generic Requirements for Optical Time Domain Reflectometer(OTDR)Type Equipment》(1997年12月,修订版1)的有关要求,对 YDN 010 - 1996 进行了修订。

本标准与 YDN 010 - 1996 的主要技术差异如下:

- 1) 根据 ITU-T 对 TMN 提出的管理功能要求,在系统的功能中增加了性能管理功能、障碍(维护)管理功能、配置管理功能和安全管理功能。
- 2) 在监测站的功能中增加了启动障碍告警测试的信号种类;在监测中心的功能中增加了对 MS 发出告警信号响应的部分功能以及贮存更新光缆线路数据库的功能
- 3) 在工作条件中增加了安装在无人站中设备的环境温度的要求。
- 4) 在监测站的主要硬件中增加了控制模块、光功率监测模块和  $1 \times 2$  光纤耦合器的主要技术指标;另外,新增了监测中心控制器的主要技术指标。
- 5) 根据全国网路管理中心对 TMN 各专业管理网的要求,修改了附录 A 中的 A2 以及新增了附录 E(标准的附录)。
- 6) 新增 7 种功能指令和 1 种数据文件格式。
- 7) 新增附录 F(标准的附录)。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 和附录 F 都是标准的附录。

本标准自实施之日起代替 YDN 010 - 1996。

本标准由中国邮电电信总局提出。

本标准由邮电部科技司归口。

本标准起草单位:邮电部第五研究所。

本标准主要起草人:詹时芳

# 邮电技术规定

## 光缆线路自动监测系统技术条件

YDN 010 - 1998

### 1 范围

本标准规定了光缆线路自动监测系统的组成及其功能、技术要求、线路设备代码、通信协议、功能命令集、数据文件及其格式、数据管理、数据压缩、数据库表结构、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于长途光缆线路中的自动监测系统,也适用于本地网光缆线路中的自动监测系统。

### 2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 191 - 1990 包装储运图示标志
- GB/T 2260 - 1995 中华人民共和国行政区分代码
- GB/T 3873 - 1983 通信设备产品包装通用技术条件
- GB/T 11463 - 1989 电子测量仪器可靠性试验
- GB/T 14733 - 1993 电信术语
- GB/T 15515 - 1995 光功率计技术条件
- YD/T 644 - 1993 通信整机老炼方法
- YD/T 783 - 1995 分组装拆(PAD)设备进入公用分组交换数据网技术要求
- YD/T 784 - 1995 分组式终端进入公用分组交换数据网技术要求
- YD/T 797 - 1996 光时域反射测试仪技术条件
- YD/T 804 - 1996 异步终端接入公用分组交换数据网的技术要求
- YD/T 852 - 1996 电信管理网(TMN)总体设计原则
- YD/T 872 - 1996 数据通信网开放系统互连(OSI)的管理框架
- YD/T 908 - 1997 光缆型号命名方法

- ISO 8802.3 信息处理系统 区域网络 第3部分:具有冲突检测的载波检波复合存取  
的存取方法及物理规范(1990)
- ITU-T 建议 G.957 与同步数字系列有关的设备和系统的光接口(1995)
- ITU-T 建议 M.3400 TMN 管理功能(1995)
- ITU-T 建议 V.24 数据终端设备(DTE)和数字电路终接设备(DCE)之间电路交换用的  
接口定义表(1996)
- ITU-T 建议 X.25 用分组方式工作并通过专用电路和公用数据网连接的数据终端设  
备(DTE)和数字电路终接设备(DCE)之间的接口(1996)
- ITU-T 建议 X.200 CCITT 应用的开放系统互连参考模型(1994)

### 3 术语及缩写语

#### 3.1 术语

本标准采用 GB/T 14733 中的术语和定义,此外强调给出下列术语和定义。

##### 3.1.1 监测站 Monitoring Station

光缆线路的远程遥控自动监测装置。监测站(MS)无人值守。

##### 3.1.2 监测中心 Monitoring Center

对各 MS 的控制、数据采集和处理中心。设在省、自治区、直辖市的监测中心为省  
监测中心(PMC);设在地、州、盟的监测中心为区域监测中心(LMC)。

##### 3.1.3 监测终端 Monitoring Terminal

对光缆线路运行状况进行监测和数据采集的终端。设在中国邮电电信总局的监测终  
端为电总监测终端(DGTMT);设在省级电信局的监测终端为省监测终端(PMT)。

##### 3.1.4 便携终端 Portable Terminal

对 MS 进行点名测试和调用 LMC 有关数据文件的终端。便携终端根据需要予以配  
置。

##### 3.1.5 点名测试 On-Demand Testing

MS 的一种监测功能,是指 LMC、PMC、PMT 或 DGTMT 的系统操作员,选择并遥控某  
MS 对某被监测光缆线路中某被监测光纤进行即时的测试。

##### 3.1.6 定期测试 Routine Testing

MS 的一种监测功能,是指 MS 按照远程下装的测试周期、测试的起始时刻和测试参  
数等设置要求,对被监测光缆线路中各被监测光纤进行周期性的自动测试。测试结果按  
远程下装的多个回传方向进行回传。

##### 3.1.7 障碍告警测试 Fault Alarm Testing

MS 的一种监测功能,是指当被监测光纤发生故障时,或分析过滤与被监测光缆线路  
相连接的光传输设备(OTE)的网管系统或监控系统所提供的告警信息并判明可能是光缆  
线路的障碍时,或与被监测光缆线路相连接的 OTE 中出现  $10^{-3}$  误码告警时、 $10^{-6}$  误码告  
警时、收无光告警时、架告警信号时,或接收光功率低于设定门限值时,即时启动对该被监  
测光缆线路中各被监测光纤进行自动的测试和分析。当判明光纤发生故障时,回传全部

告警数据。

### 3.1.8 模拟告警测试 Simulate Alarm Testing

MS 中告警监测模块可靠运行的确认测试功能,是指由 LMC 或 PMC 的系统操作员不定期地选择并发出模拟告警指令,使 MS 中的告警监测模块发出模拟的告警信号,并立即进行模拟被监测光缆线路发生故障状态时的测试。

### 3.1.9 在线监测 In Service Monitoring

MS 的一种监测方式。MS 中 OTDR 模块的工作波长与在用 OTE 的工作波长不同,它能实时地对被监测光纤的运行状况进行监测。

### 3.1.10 离线监测 Out of Service Monitoring

MS 的一种监测方式。MS 中 OTDR 模块的工作波长与在用 OTE 的工作波长相同或不同,它能在 OTE 停用或 OTE 离开光缆线路时,对被监测光纤的状况进行监测。当 OTE 在用时,它不对被监测光纤进行监测。

### 3.1.11 备纤监测 Spare Fiber Monitoring

MS 的一种监测方式。MS 中 OTDR 模块的工作波长与在用 OTE 的工作波长相同或不同,它能对被监测光缆线路中备用光纤的状况进行监测。

### 3.1.12 跨段监测 Cross Section Monitoring

MS 的一种监测方式。通过配置有源设备和无源光器件后,它能对一个光缆中继段以上的光缆线路进行远程的在线监测、离线监测或备纤监测。

## 3.2 缩略语

DCN(Data Communication Network) 数据通信网

DDN(Digital Data Network) 数字数据网

DGTMT(Directorate General of Telecommunications P&T Monitoring Terminal) 电总监测终端

FTP(File Transfer Protocol) 文件传输协议

GIS(Geographical Information System) 地理信息系统

GPS(Global Positioning System) 全球定位系统

ICMP(Internet Control Message Protocol) 因特网控制报文协议

IP(Internet Protocol) 因特网互联协议

LAN(Local Area Network) 局域网

LCN(Local Communication Network) 局部通信网

LMC(Local Monitoring Center) 区域监测中心

LNMC(Local Network Management Center) 本地网路管理中心

MS(Monitoring Station) 监测站

NNMC(National Network Management Center) 全国网路管理中心

OAMS(Optical fiber cable line Automatic Monitoring System) 光缆线路自动监测系统

OSI(Open System Interconnection) 开放系统互连

OTE(Optical Transmission Equipment) 光传输设备

PMC(Provincial Monitoring Center) 省监测中心

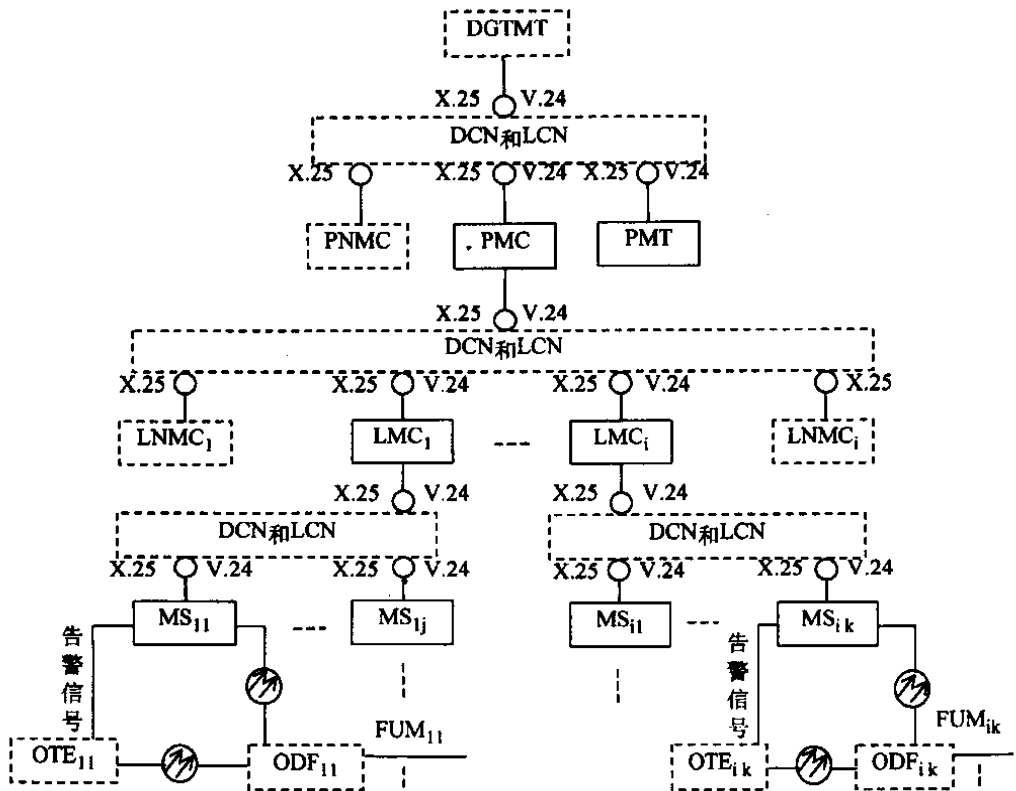
- PMT(Provincial Monitoring Terminal) 省监测终端
- PNMC(Provincial Network Management Center) 省网路管理中心
- PSPDN(Packet Switched Public Data Network) 分组交换公用数据网
- PSTN(Public Switched Telephone Network) 公用交换电话网
- TCP(Transmission Control Protocol) 传输控制协议
- UDP(User Datagram Protocol) 用户数据报协议

## 4 组成及功能

### 4.1 系统的组成及其功能

#### 4.1.1 系统的组成

OAMS 是 TMN(电信管理网)中传输网管理域的一个子网,因此当它介入被监测的光缆线路后,必须不影响在用的光传输系统的传输性能(包括在用系统的升级)。省级范围内 OAMS 的组成如图 1 所示。



FUM: 被监测光纤; ODF: 光分配架;

i(第 1 个下标): 省内 LMC 和 LNCM 的数量;

j 和 k(第 2 个下标): 第 1 个 LMC 和第 i 个 LMC 所管理的 MS 的数量。

图 1 省级范围内 OAMS 的组成

#### 4.1.2 系统的功能

OAMS 以段内的或跨段的在线监测方式、和/或离线监测方式、和/或备纤监测方式,对光缆线路中被监测光纤的状况进行监测,而且能方便地构成 OSI 计算机网络,人机界面友好,具有汉字支持能力,安装容易,使用方便,与多种操作系统兼容,自治运行,它应符合 YD/T 852、YD/T 872 以及 ITU-T 建议 M.3400 和 X.200 所规定的要求,并具有以下各项功能。

##### 4.1.2.1 应用功能

a) 远程、实时、在线地进行光缆线路中被监测光纤运行状况的监测,预防光缆线路的障碍隐患。

b) 按规定的周期,分别向 LNMC 和 PNMC 传报被监测光缆线路运行状况的数据文件。

c) 当光缆线路中被监测光纤发生故障时,LMC(或 MS)迅速、准确地确定障碍点的位置,并立即向 PMC、LNMC 或 PNMC 传报,及向区域光缆维护监测中心和省光缆维护监测中心传报。

d) 配合光缆线路障碍的抢修,压缩障碍历时。

##### 4.1.2.2 性能管理功能

性能管理的目的是对光缆线路网络进行性能监视,采集、分析相关的性能数据,评价网络和设备的有效期,它完成性能监测和网络管理任务。

###### a) 性能监测

- 1) 请求 MS 报告和 MS 送出当时的定期测试、点名测试或模拟告警测试的数据文件。
- 2) 设置或改变 MS 报告定期测试数据文件的时间表。
- 3) 设置 MS 开始或停止采集性能监测数据。
- 4) 初始化 MS 的性能监测数据。

###### b) 网络管理

- 1) 设置 LMC(或 MS)进行障碍分析的参数。
- 2) 请求 LMC 或 MS)报告和 LMC(或 MS)送出当时的障碍光纤通道后向散射信号曲线、障碍分析参数和障碍分析结果的数据文件。
- 3) 请求 MS 报告和 MS 送出它的现行时钟时间。
- 4) LMC(或 MS)和 PMC 按时间表或一经请求就向 LNMC 和 PNMC、PMT 或 DGTMT 送出 MS 监测的光缆线路运行状况的数据文件。
- 5) LMC(或 MS)和 PMC 按时间表或一经请求就向 LNMC 和 PNMC、PMT 或 DGTMT 送出 MS 监测的光缆线路劣化趋势预测的数据文件。

##### 4.1.2.3 障碍(维护)管理功能

障碍(维护)管理的目的是提供光缆线路异常情况处理的支持手段,它完成告警监测、障碍测试和例行测试任务。

###### a) 告警监测

- 1) 设置 MS 的告警级别和门限。
- 2) 设置 MS 送出的告警信息回传位置。
- 3) MS 在光纤发生故障时立即送出告警信息。
- 4) 设置 MS 允许或禁止本地的或远地的可闻和可视告警。



## b) 障碍测试

- 1) LMC(或 MS)自动报告引起告警的光缆线路中障碍信息,包括障碍的位置和界标等信息。
- 2) LMC(或 MS)自动报告光缆线路中障碍的起止时间。
- 3) LMC(或 MS)或 PMC(由 PMC 受理 MS 送出的障碍告警信息时)发出障碍通知单,并建立维护过程管理数据库,以保证维护的有效性。

## c) 例行测试

- 1) 设置 MS 的定期测试接入光纤通道顺序表及其时间表。
- 2) 设置 MS 的测试顺序优先级别。

## 4.1.2.4 配置管理功能

配置管理的目的是对监测系统设备的配置进行整体控制,它完成 MS 配置管理、数据库管理和状态控制任务。

## a) MS 配置管理

- 1) 设置 MS 建立与其本身各实体有关的参数。
- 2) 请求 MS 报告和 MS 送出其现行配置各实体的状况,包括硬件的状态和软件版本号。
- 3) 通知 MS 已新安装的维护实体,并开始监测新安装的维护实体。
- 4) 通知 MS 建立或拆除两个指定通信通路之间的相互连接。
- 5) 设置 MS 的时钟为现行的日期和时间。

## b) 数据库管理

- 1) 配置一个与 LMC(或 MS)有关的数据库,以便远程下装、更新或升级与 LMC(或 MS)有关的新程序。
- 2) 对运行中的 MS 配置运行数据库,并按需对该数据库进行初始化。
- 3) 用命令方式增加、改变或删除运行数据库中的一个或多个数据文件。
- 4) 查询 MS 和 LMC 数据库中的全部或部分内容并按需进行备份,以便在 MS 或 LMC 存储器失效时可取出备用副本下装给 MS 或 LMC。
- 5) 建立 GIS—光缆线路路由(含路由附近的参考界标)的关系数据库,光缆线路路由和界标(地理位置上的有形实体)都以 GPS 给出的经度和纬度表示。

## c) 状态控制

- 1) MS 定期报告其本身实体状况的信息,每天 1 次。
- 2) MS 定期报告其租用电路或专用电路的动态保障状态(包括通信网络的性能,30 天或以上的准确度和可用性),每天 1 次。

## 4.1.2.5 安全管理功能

安全管理的目的是保证 OAMS 的安全,防止未授权用户的侵入,完成安全控制和侵入恢复任务。

## a) 安全控制

- 1) 规定改变 MS 运行状态的系统操作员级别。
- 2) 用密钥、防火墙等手段提供验证、存取控制、加密和签证等安全管理机制。

- 3) 规定 MS 的安全连接和拆除连接或拨出和拨回能力。当主叫用户未授权时,自动终止通信。
- 4) 系统定期进行检测和病毒清除。
  - b) 侵入恢复
    - 1) PMC 具有 MS 和 LMC 数据库中数据的保护存贮能力。
    - 2) PMC 能向 MS 和 LMC 及时提供保护的数据备份,或启动热备份处理程序,以恢复受破坏的数据。

## 4.2 MS 的组成及功能

### 4.2.1 组成

a) MS 的基本组成为告警监测模块、OTDR 模块、控制模块、电源模块、程控光开关、WDM(波分复用器)、滤光器、MODEM(调制解调器)、路由器、网络适配器及相应的软件(含 OTDR 仿真软件)。

b) 根据需要,MS 还可配置对端站告警监测模块、对端站网络适配器、光功率监测模块、分光器、OMODEM(光调制解调器)及集线器/交换型集线器等。

c) MS 应安装于传输机房用的标准机架内。

### 4.2.2 功能

MS 应具有 4.1.2.2~4.1.2.5 所规定的有关功能,具体的应用功能规定如下:

4.2.2.1 按远程下装的控制功能指令自动地进行定期测试,以及按人工指令实时地进行点名测试的功能,测试的项目如下:

- a) 光纤通道的全程传输损耗及其光纤的光学长度;
- b) 光纤接头的损耗;
- c) 两接头点之间的光纤衰减系数;
- d) S 点和 R 点之间的最大离散反射(按 ITU-T 建议 G.957 附件 B 中规定的公式进行计算)。

4.2.2.2 被监测光纤发生故障时自动进行障碍告警测试的功能。启动障碍告警测试的信号,可以来自下列告警信号的任何一种:

- a) OTE 的网管系统或监控系统所提供的告警信息(优选的障碍告警测试启动方式);
- b) OTE 的告警盘告警信号(如  $10^{-3}$  误码告警、 $10^{-6}$  误码告警、收无光告警等);
- c) 光功率监测模块的告警信号;
- d) OTE 的机架告警信号。

### 4.2.2.3 数据文件回传功能

a) 人工指令状态下的点名测试和模拟告警测试完毕后,立即将测得的曲线数据文件回传至命令发出者;

b) 在定期测试完毕后,立即将测得的曲线数据文件回传至 LMC;

c) 在障碍告警测试完毕并确认光缆线路中被监测的光纤发生故障时,立即向 LMC 或直接向 PMC(当 MS 不能向 LMC 传报时)发出告警信号和回传障碍告警曲线数据文件;

d) 当被监测的光缆中继段处于跨地区或跨省时,MS 还应向省内的或跨省的相邻地区的 LMC 回传该光缆中继段中被监测光纤的障碍告警曲线数据文件。

#### 4.2.2.4 测试顺序优先级别识别功能

- a) 测试类别的优先顺序依次为障碍告警测试、点名测试、模拟告警测试和定期测试；
- b) 光缆线路障碍告警测试的优先顺序依次为长途一级光缆线路、长途二级光缆线路、本地网光缆线路和市话中继光缆线路。

4.2.2.5 本地测试功能。MS 中的 OTDR 模块能在本地用人工方式和远地经电话拨号方式使其成为一台典型的 OTDR,按操作人员的要求对连接于程控光开关上的某光纤进行测试。

4.2.2.6 定期自检功能。MS 对其所配置的各有源实体进行状况检测,当检测未通过时,立即向 LMC 或 PMC 传报该失常的有源实体。

### 4.3 监测中心的组成及功能

#### 4.3.1 组成

监测中心由控制器(服务器、客户机、工作站)、路由器、集线器/交换型集线器、网络适配器、MODEM、打印机及相应的软件等组成。PMC 应采用主备用方式。

#### 4.3.2 功能

监测中心应具有 4.1.2.2~4.1.2.5 所规定的有关功能。具体的应用功能规定如下。

##### 4.3.2.1 PMC 实施对 MS 的管理功能

a) 设置与修改省内各 MS 中程控光开关端口的序号与各被监测光缆中继段中被监测光纤序号的一一对应关系。此对应关系在确定或更改时,应立即下装给有关的省内各 LMC,并报 PMT 备案;长途一级光缆线路各被监测光缆中继段中的此对应关系在确定或更改时,应立即报 DGTMT 备案;跨省长途线路中的此对应关系应传报给有关的跨省相邻地区的 LMC。

b) 设置省内各 MS 的密码(密码的最大长度为 8 位)。此密码在确定或更改时,应立即下装给有关的省内各 LMC、报 PMT 和 DGTMT 备案,并传报给有关的跨省相邻地区的 LMC。

c) 设置与修改省内各 MS 中告警监测模块各告警组内的告警序号与程控光开关端口序号的一一对应关系。此对应关系在确定或更改时,应立即下装给有关的省内各 LMC。

d) 设置与修改并远程下装各 MS 在点名测试时、定期测试时和障碍告警测试时 OTDR 模块和程控光开关的参数和状态(包括软件版本的升级)。

##### 4.3.2.2 PMC 实施对 LMC 的管理功能

a) 设置省内各 LMC 的密码(密码的最大长度为 8 位)。此密码在确定或更改时,应立即下装给有关的省内各 LMC、并报 PMT 和 DGTMT 备案,以及传报给有关的跨省相邻地区的 LMC。

b) 在 PMC 的授权下,LMC 设置辖区内各 MS 中程控光开关端口的序号与各被监测光缆中继段中被监测光纤序号的一一对应关系;设置辖区内各 MS 中告警监测模块各告警组内的告警序号与程控光开关端口序号的一一对应关系;设置并远程下装辖区内各 MS 在点名测试时、定期测试时和障碍告警测试时 OTDR 模块和程控光开关的参数和状态(包括软件版本的升级)。上述的对应关系以及设置参数和状态在确定或更改时,应立即报 PMT 备案。

4.3.2.3 LMC 和 PMC 都具有自动接收来自 MS 的障碍告警曲线数据文件以及分色显示告警级别的功能。告警级别的规定如下:

a) 一级告警:突发 5dB 以上的事件(含光纤断裂)时;或 MS 自检后发现有源实体不能正常工作时,向 PMC 和 PNMC 传报。终端显示色为红色,并发出可闻的提示信号。

b) 二级告警:光纤通道全程传输损耗值比竣工验收值(或原始数据)大 5dB 或  $0.1\text{dB}/\text{km} \times$  光纤通道的光纤光学长度时;或少数光纤接头的损耗值增大至 2dB 时,向 PMC 和 PNMC 传报。终端显示色为粉红色,并发出可闻的提示信号。

c) 三级告警:光纤全程传输损耗值的增量为 1 ~ 5dB 时;或光缆线路中某盘光缆内各被监测光纤衰减系数的增量都大于  $0.1\text{dB}/\text{km}$  时;或个别光纤接头损耗值的增量为 0.5dB 时,向 PMC 传报。终端显示色为黄色。

d) 四级告警:由于通信网络的原因引起回传的数据文件失效时,终端显示色为灰色。此时,应采取相应的纠正措施。

4.3.2.4 对 MS 发出告警信号的响应功能

a) LMC 收到 MS 发出的告警信号和回传的障碍告警曲线数据文件时,应执行下列各项操作:

1) 记录障碍发生的时间和受理回应的时问;

2) 在 3min(段内)或 5min(跨段)内发出障碍分析报告,报告应以简明的语言和图形方式清楚地叙述障碍的位置。为能准确地进行障碍点的定位,可能需要进行纤长/缆长/路由长度之间的修正;必要时,可以引入 GIS 和高精度的 GPS;

3) 向 LNMC、PMC 和 PNMC 以及向区域光缆维护监测中心和省光缆维护监测中心发出告警信号;

4) 发出障碍通知单,在障碍通知单中应注明障碍点附近的已知的地理界标和障碍点离前/后接头点的位置,以及必须携带的抢修材料和工具;

5) 向障碍点附近的包线员发出查找障碍的通知。

b) 当 LMC 不是 24h 值守时,或由于通信网络的原因不能向 LMC 传报告警信号时,则由 PMC 受理 MS 发出的告警信号和回传的障碍告警曲线数据文件、执行判明障碍的位置等操作,并向有关的 LMC 和 LNMC 以及向 PNMC 传报。

c) PMC 收到 LMC 发出的被监测光缆线路中发生断纤和全阻障碍告警信号时,立即向 PNMC 传报。当全阻障碍点的位置处于跨省的光缆中继段中时,还应向邻省的 PMC 和 PNMC 传报。

4.3.2.5 数据文件回传功能

a) LMC 对 MS 回传的测试数据文件进行分析、处理,按规定的周期向 PMC 和本地的 LNMC 传报本地区被监测光缆线路运行状况的数据文件。

b) PMC 综合省内各 LMC 回传的被监测光缆线路运行状况信息,按规定的周期向 PNMC 传报本省被监测光缆线路运行状况的数据文件。

4.3.2.6 LMC 和 PMC 都具有不定期地进行 MS 的点名测试和模拟告警测试的功能。

4.3.2.7 贮存和及时更新光缆线路数据库的功能。在 LMC(或 MS)和 PMC 的数据库中,储存和及时更新的资料至少应有下列几种:

- a) 光缆线路的接头、人孔和预留等的位置;
- b) 光缆资料,如:光缆制造厂,光缆结构、型号和编号,光纤数目及其群折射率等;
- c) 接头资料,如:接头类型、接头盒类型和接头损耗等;
- d) 两接头点之间光纤的衰减系数及其光学长度等;
- e) 每根被监测光纤的优化测试参数(缺省参数)及其告警门限值参数;
- f) 每根被监测光纤的通信路径和代码的地址信息;
- g) 沿每根被监测光缆路由的地理信息(地形图、界标图)及其地理信息关系数据库;
- h) 竣工后和修复后每根被监测光纤历史的参考曲线数据和当前的参考曲线数据;
- i) 被监测光缆线路的维护单位及其维护地域的数据库。

4.3.2.8 自检功能。自检后应向系统操作员显示自检的结果。

#### 4.4 监测终端的组成及功能

##### 4.4.1 组成

监测终端由 MODEM、路由器、网络适配器、微机、打印机及相应的软件等组成。

##### 4.4.2 功能

监测终端应具有下列应用功能:

a) DGTMT 管理和调用各省 PMC 数据库中有关长途一级光缆线路的运行状况数据文件和信息,以及进行 MS 的点名测试。

b) PMT 管理和调用 PMC 数据库中省内长途一级和二级光缆线路的运行状况数据文件和信息,以及进行 MS 的点名测试。

#### 4.5 便携终端的组成及功能

##### 4.5.1 组成

便携终端由 MODEM、网络适配器、笔记本电脑及相应的软件等组成。

##### 4.5.2 功能

便携终端应具有下列应用功能:

a) 按需调用 LMC 数据库中的有关数据文件;

b) 按需进行 MS 的点名测试。

### 5 技术要求

#### 5.1 工作条件

5.1.1 OAMS 在下列正常工作条件下,应符合技术指标的要求:

a) 环境温度: +10℃ ~ +35℃(安装在无人站中时为 0℃ ~ +40℃);

b) 相对湿度: +25℃时不大于 90%(无冷凝);

c) 大气压强: 86kPa ~ 106kPa;

d) 电源电压:

1) MS: -48V 或 -24V, 直流, 正极接地, 变动范围为 ±20%;

2) LMC 和 PMC: 220V, 交流(配置 UPS), 变动范围为 ±10%。

5.1.2 在下列任一条件出现时, OAMS 应能工作, 但不保证技术指标; 当工作条件恢复到

上述的正常工作条件时,应在 20min 内符合技术指标的要求:

- a) 环境温度: +5℃ ~ +10℃ 或 +35℃ ~ +40℃  
(安装在无人站中时为 -5℃ ~ 0℃ 或 +40℃ ~ +45℃);
- b) 相对湿度: +30℃ 时 90%;
- c) 电源电压的变动范围: +20% ~ +25% 或 -20% ~ -25% (直流);  
+10% ~ +15% 或 -10% ~ -15% (交流)。

## 5.2 技术指标

OAMS 的技术指标如下:

- a) 按规定的周期和规定的格式传报被监测光缆线路运行状况的数据文件;
- b) 障碍的报警时限为 3min(段内)或 5min(跨段),不含告警信号在通信网络中传送所需的时间;
- c) MS 的 MTBF(平均无故障时间)应大于 10 年;
- d) 由于运行环境的影响引起 MS 的运行故障时,应在 5min 内自启动、自复位。

## 5.3 MS 中的主要硬件

### 5.3.1 控制模块

CPU 486/100MHz 或以上,内存  $\geq 16\text{Mbytes}$ ,硬盘  $\geq 1\text{Gbytes}$ 。

显示器 VGA 彩显

### 5.3.2 OTDR 模块(单模)

中心波长 1310nm  $\pm 15\text{nm}$ , 1550nm  $\pm 15\text{nm}$  或 1625nm  $\pm 20\text{nm}$

事件盲区  $\leq 20\text{m}$ (PW = 50ns, 回波损耗  $\geq 35\text{dB}$  时)

衰减盲区  $\leq 40\text{m}$ (PW = 50ns, 回波损耗  $\geq 35\text{dB}$  时)

动态范围 在 PW = 4 $\mu\text{s}$  或 5 $\mu\text{s}$ 、SNR = 1 时,根据被监测光缆线路中光纤通道的全程传输损耗(dB)和需精确测量时的富余度(dB)来选择。

测距精度  $\pm 1\text{m} \pm 10^{-5} \times \text{选用的测试量程} \pm \text{取样点间距}$   
(不包括群折射率设置的误差)

衰减读出分辨率 0.001dB

线性度  $\leq 0.05\text{dB/dB}$

离散反射率测量精度  $\pm 2.0\text{dB}$

群折射率设置范围 1.4000 ~ 1.6000

光纤连接器 FC/PC 型

MTBF  $\geq 30$  年

工作温度 0℃ ~ +50℃

相对湿度 +30℃ 时不大于 90%(无冷凝)

贮存温度 -20℃ ~ +70℃

### 5.3.3 光功率监测模块

波长范围 1.20 $\mu\text{m}$  ~ 1.65 $\mu\text{m}$

输入光功率范围 -70dBm ~ -10dBm

显示单位 dBm、dB、W

分辨率	0.1dB
稳定度	±0.1dB
电信号转换时间	≤25ms(相邻信道间); ≤100ms(任意信道间)。
回波损耗	≥45dB
监测光通道数	按需选择 16、24、32、48 或 64 个光通道,并可扩容。
MTBF	≥30 年
工作温度	0℃ ~ +50℃
相对湿度	+30℃时不大于 90%(无冷凝)
贮存温度	-20℃ ~ +70℃

5.3.4 程控光开关(单模)

光通带	1310nm ± 20nm, 1550nm ± 20nm 或 1625nm ± 20nm
介入损耗	≤1dB(含光纤连接器)
回波损耗	≥50dB(含光纤连接器)
重复性	≤±0.05dB(转换 100 个周期后)
稳定性	≤±0.1dB(控制电平变化 ± 10%时)
偏振模附加损耗	≤±0.1dB
转换时间	≤25ms(相邻光端口间); ≤15ms(每步进转换 1 个光端口时)。
寿命	≥1 000 000 次
隔离度	≥60dB
光端口数	按需选择 16、24、32、48 或 64 个光端口,并可扩容。
工作温度	0℃ ~ +50℃
相对湿度	+30℃时不大于 90%(无冷凝)
贮存温度	-20℃ ~ +70℃

5.3.5 WDM(单模)

复用波长	1310nm/1550nm, 1550nm/1625nm, 1310nm/1550、1625nm 或 1310、1550nm/1625nm。
------	--

端口隔离度和介入损耗:4 种 WDM 的端口隔离度和介入损耗分别列于表 1 ~ 表 4。

表 1 1310nm/1550nm 型 WDM 的端口隔离度和介入损耗

输入端口		输出端口		
		1310nm	1550nm	1310nm/1550nm
1310nm(1310nm ± 30nm)		—	≥40dB	≤0.8dB
1550nm(1550nm + 20nm/- 50nm)		≥40dB	—	≤0.8dB
1310nm/1550nm	1310nm 波长下	≤0.8dB	≥40dB	—
	1550nm 波长下	≥40dB	≤0.8dB	—

表 2 1550nm/1625nm 型 WDM 的端口隔离度和介入损耗

输入端口		输出端口		
		1550nm	1625nm	1550nm/1625nm
1550nm(1550nm + 20nm/ - 50nm)		—	$\geq 35\text{dB}$	$\leq 0.8\text{dB}$
1625nm(1625nm $\pm$ 30nm)		$\geq 35\text{dB}$	—	$\leq 0.8\text{dB}$
1550nm/1625nm	1550nm 波长下	$\leq 0.8\text{dB}$	$\geq 35\text{dB}$	—
	1625nm 波长下	$\geq 35\text{dB}$	$\leq 0.8\text{dB}$	—

表 3 1310nm/1550、1625nm 型 WDM 的端口隔离度和介入损耗

输入端口		输出端口		
		1310nm	1550、1625nm	1310nm/1550、1625nm
1310nm(1310nm $\pm$ 30nm)		—	$\geq 40\text{dB}$	$\leq 0.8\text{dB}$
1550、1625nm (1550nm + 20nm/ - 50nm, 1625nm $\pm$ 30nm)		$\geq 40\text{dB}$	—	$\leq 0.8\text{dB}$
1310nm/ 1550、1625nm	1310nm 波长下	$\leq 0.8\text{dB}$	$\geq 40\text{dB}$	—
	1550、1625nm 波长下	$\geq 40\text{dB}$	$\leq 0.8\text{dB}$	—

表 4 1310、1550nm/1625nm 型 WDM 的端口隔离度和介入损耗

输入端口		输出端口		
		1310、1550nm	1625nm	1310、1550nm/1625nm
1310、1550nm (1310nm $\pm$ 30nm, 1550nm + 20nm/ - 50nm)		—	$\geq 35\text{dB}$	$\leq 0.8\text{dB}$
1625nm(1625nm $\pm$ 30nm)		$\geq 35\text{dB}$	—	$\leq 0.8\text{dB}$
1310、 1550nm/1625nm	1310、1550nm 波长下	$\leq 0.8\text{dB}$	$\geq 35\text{dB}$	—
	1625nm 波长下	$\geq 35\text{dB}$	$\leq 0.8\text{dB}$	—

光纤连接器耦合损耗  $\leq 0.5\text{dB}$

光纤连接器回波损耗  $\geq 45\text{dB}$

年故障率  $\leq 0.1/1000$  只

### 5.3.6 滤光器(单模)

通阻要求 1310nm 通/1550nm 阻, 1550nm 通/1625nm 阻, 1310nm 通/1550、1625nm 阻或 1310、1550nm 通/1625nm 阻。

通带宽度  $\pm 50\text{nm}$

隔离度  $\geq 40\text{dB}$



介入损耗	$\leq 0.5\text{dB}$
光纤连接器耦合损耗	$\leq 0.5\text{dB}$
光纤连接器回波损耗	$\geq 45\text{dB}$
年故障率	$\leq 0.1/1000$ 只

### 5.3.7 1×2 光纤耦合器(单模)

光通带	1310nm ± 30nm 或 1550nm ± 50nm
分光比	3% : 97% 至 5% : 95%
附加损耗	$\leq 0.3\text{dB}$
光纤连接器耦合损耗	$\leq 0.5\text{dB}$
光纤连接器回波损耗	$\geq 45\text{dB}$
年故障率	$\leq 0.1/1000$ 只

### 5.4 监测中心的控制器

CPU	双 CPU/200MHz 或以上, 内存 $\geq 32\text{Mbytes}$ , 双硬盘(每个硬盘 $\geq 6\text{Gbytes}$ )。
显示器	17"或以上, VGA 彩显。

## 6 线路设备代码

为使 PNMC 对省内被监测的光缆线路进行集中的监控管理, OAMS 应按附录 A 中 A1 的规定来命名线路设备。

OAMS 中 MS 中的控制模块和 LMC、PMC 中的控制器的网络地址, 应遵照附录 A 中 A2 的规定进行其 IP 的编址。

## 7 通信通路和通信协议

### 7.1 通信通路

OAMS 应具有 DCN(PSPDN、DDN 或网管专用 DCN)和 LCN(LAN 或 PSTN)两种通信接口。应优先采用 DCN 进行连接; 当 DCN 无法连接时, 应自动倒换, 采用 LCN 进行连接。物理连接由专用线、PSPDN、DDN、LAN 等构成通信通路。

a) 为避免 DCN 和 LCN 中的阻塞而引起 OAMS 各组成之间互联消息的阻断或过度延迟, 需要 2 个到 DCN 的物理通路, 2 个物理通路互为冗余结构, 以保证网络连接的可靠性。

b) 通信通路应提供在两个方向上传送管理消息和数据的可能性。

### 7.2 通信协议

通信协议的规定如下:

a) 经 DCN 进行数据通信时, 应符合 TCP/IP 协议族(如 TCP、FTP、ICMP、UDP 等)的要求, MS 的数据通信速率不低于 19.2kb/s, 监测中心的数据通信速率不低于 64kb/s, 其接口应符合 ITU-T 建议 X.25 的要求, 并应符合 NNMC 规定的要求。

b) 经 PSPDN 进行数据通信时, 应符合 YD/T 783、YD/T 784 和 YD/T 804 规定的要求。

c) 系统的 TCP/IP 专用端口号规定为 5 000。

d) 按 TCP/IP 协议传送各功能指令和各数据文件时,均应先传送描述传输过程收、发双方所需掌握和了解信息的文件首部。文件首部格式的规定如下:

- 1) 厂商标志(string 10, bytes)
- 2) 软件版本号(string 2 bytes)
- 3) 软件版本日期(implicit, 8 bytes, 年为 char[4], 月、日各为 char[2])
- 4) 信源的系统设备代码(string, 10 bytes, 按附录 A 中 A1.1 的规定)
- 5) 信宿的系统设备代码(string, 10 bytes, 按附录 A 中 A1.1 的规定)
- 6) 信宿的密码(string, 8 bytes)
- 7) 预留(optional, 100 bytes)
- 8) 文件名(string, 3 bytes)
- 9) 文件正文长度(integer, 4 bytes)

e) 经 PSTN 进行数据通信时,应采用 PPP 协议和 SLIP 协议,也可采用附录 B 所规定的控制协议。数据通信的速率不低于 9.6kb/s,其接口应符合 ITU-T 建议 V.24 和 ISO 8802.3 的要求。

## 8 功能命令集

OAMS 中 MS 的各种遥控功能命令,应符合附录 C 所规定的要求。

## 9 数据管理、数据文件及其压缩和数据库表结构

### 9.1 数据管理

数据管理和调用的权限规定如下:

- a) DGTMT 可以管理、调用各省 PMC 中数据库内长途一级光缆线路的数据文件和信息。
- b) PMT 可以管理、调用省内 PMC 和各 LMC 中数据库内长途一级和二级光缆线路的数据文件和信息。
- c) PMC 可以管理、调用省内各 LMC 中数据库内的数据文件和信息,以及调用跨省相邻地区 LMC 中数据库内的有关数据文件。
- d) LMC 可以调用省内的和跨省的相邻地区 LMC 中数据库内的有关数据文件。
- e) 便携终端可以调用省内的和跨省相邻地区的 LMC 中数据库内的有关数据文件。

### 9.2 数据文件及其压缩

#### 9.2.1 数据文件

数据文件分为曲线数据文件、光缆线路运行状况数据文件、MS 状态数据文件和光缆线路劣化趋势预测数据文件,各种数据文件的格式均应符合附录 D 的规定。

a) 曲线数据文件:提供被监测光缆线路中被监测光纤的档案信息、当前信息或障碍点的信息。LMC 应贮存辖区内各 MS 定期测试后回传的曲线数据文件,保存期至少为 3 年。当被监测的光缆线路中发生障碍(如断纤)时或迁改时,应自动地更新该被监测光缆

线路中被监测光纤的参考信息,更新的主要内容有:

- 1) 被监测光纤的光纤通道全程传输损耗;
- 2) 被监测光纤的光纤通道光纤光学长度;
- 3) 被监测光纤参考信息中的事件信息,并在备用信息码组中注明新增事件(新增的或迁改后的光缆接头点等)的编号及其日期(年、月、日)。

b) 光缆线路运行状况数据文件:提供被监测光缆线路运行状况的信息,以及障碍的历时和原因等信息,PMC 应贮存各 LMC 定期回传被监测光缆线路运行状况的数据文件,保存期至少为 5 年。

c) MS 状态数据文件:提供 MS 所配置硬件运行状态的信息。

d) 光缆线路劣化趋势预测数据文件:PMC 应根据 MS 定期测试的数据,每半年/一年或按需向 PNMC、PMT 和 DGTMT 传报被监测长途光缆线路劣化趋势预测的数据文件。

### 9.2.2 数据压缩

a) 需提高 PSTN 的数据通信速度时,应按附录 D 中 D2 的规定进行数据的压缩和解压缩。

b) 为减少测试数据的数据量和数据的传输时间,以及能方便地重构被监测光纤的后向散射信号曲线,入库的测试数据宜采用附录 D 中 D3 所规定的事件点特征参数来表示被监测光纤的光纤通道后向散射信号曲线数据。

### 9.3 数据库表结构

根据 NNMC 对 TMN 各专业管理网的要求,LMC 向 LNMC、PMC 以及 PMC 向 PNMC 传报长途光缆线路运行状况数据文件的表结构应符合附录 E 的规定,以便管理层能及时准确地制定相应的策略、调度方案和协调工作,保证全程全网畅通和高效运行。

## 10 试验方法

### 10.1 指标检验

在正常的工作条件下,OAMS 应通过下列各项技术指标的检验。

a) 设置 OAMS 进行连续 30 天的定期测试,定期测试的时间间隔为 12h,MS 应定期向 LMC/PMC 回传曲线数据文件,LMC 应向 PMC 和 LNMC 回传光缆线路运行状况数据文件,PMC 应向 PNMC 回传光缆线路运行状况数据文件,回传的各种数据文件格式应符合附录 D 的规定。

b) 障碍报警时限的检验步骤如下:

- 1) 准备 1 根串接长度为 OAMS 最大监测距离(km)的一次被覆光纤(一端带光纤活动连接器),将其接入 MS 中程控光开关的任一端口上;
- 2) 在距一次被覆光纤末端约 2km 处将其切断的同时,用秒表进行障碍报警时间的测定;
- 3) LMC/PMC 在收到 MS 的告警信号及回传的障碍告警曲线数据文件后,应在 5min 内发出障碍通知单,并打印出障碍分析报告。

c) 按照 GB/T 11463 的规定,确定一个定时定数截尾试验(型式检验时)或序贯试验

(出厂检验时)的抽样方案进行可靠性试验,以求算出 MS 长期连续运行时相继两次失效之间总持续时间的期望值(MTBF)。

d) 在人为模拟 MS 运行故障的同时,用秒表进行 MS 自启动、自复位时间的测定。

## 10.2 功能确认

按 4.2.2、4.3.2、4.4.2 和 4.5.2 中规定的要求,对 MS、监测中心、监测终端和便携终端所具备的各种功能进行确认。

## 10.3 OTDR 模块和光功率监测模块的校验

为保证 OTDR 模块和光功率监测模块的测试精度,每 2 年应对其进行定标校验,校验方法分别按 GB/T 15515 和 YD/T 797 的规定进行。

## 10.4 老炼试验

在进行 OAMS 的技术指标检验之前,被检系统的每个产品均应通过老炼试验,老炼温度为  $+45^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ,老炼时间为 72h,老炼程序按 YD/T 644 的规定进行。

## 10.5 运输试验

产品按规定的包装装箱后,放在汽车上进行运输试验,汽车以每小时 25km ~ 30km 速度在三级公路上行驶,运输路程不得少于 100km。运输后按 10.1 进行检验,检验 10.1 中 1 项的定期测试持续时间为 3 天,检验结果应符合 5.2 的要求。

# 11 检验规则

## 11.1 产品的检验分为型式检验和出厂检验两种

### 11.1.1 型式检验

型式检验是指在最高的正常工作温度( $+35^{\circ}\text{C}$ ,安装在无人站中的产品为  $+40^{\circ}\text{C}$ )和正常工作电源电压最大的变动范围(直流:  $\pm 20\%$ ;交流:  $\pm 10\%$ )下,按 10.1 和 10.2 进行的检验。

在下列条件之一时,应进行型式检验:

- 正常生产情况下,每年进行一次;
- 如关键部件(OTDR 模块、程控光开关)有较大改变且可能影响产品的质量时;
- 停产 6 个月后恢复生产时;
- 新产品试制或老产品转厂生产定型鉴定时;
- 有关质量监督机构提出检查要求时。

### 11.1.2 出厂检验

出厂检验是指在  $+18^{\circ}\text{C} \sim +28^{\circ}\text{C}$  和电源电压的变动范围为  $\pm 10\%$  (直流)或  $\pm 5\%$  (交流)下,按 10.1 和 10.2 进行的检验。

11.2 产品须经厂方质量检验部门检验合格后方可出厂,并随附产品质量合格证。

11.3 当检验时发现有一项指标不合格时,则判定该产品为不合格产品,退回生产车间进行修理。修复后的产品均应重新进行检验。

11.4 对于量大的产品(如 MS 和 LMC),允许任意抽取 20% (但不应少于 4 套)的产品,进行用户验收的检验。用户验收检验是按出厂检验的规则进行检验。在用户验收的检验

中,若有任何一套产品的某一项指标不合格时,则应加倍抽样进行该指标的检验;若该指标仍不合格时,则应对此种产品的该指标进行 100% 的检验。不合格的产品在修复后均应按型式检验进行 100% 的检验。

## 12 标志、包装、运输及贮存

### 12.1 标志

产品包装箱的箱面标志包括发货标志、储运标志和箱号标志。各种标志应清楚、整齐,且不因雨水冲刷或历时较长而模糊不清。

#### 12.1.1 发货标志

- a) 产品型号、名称、数量;
- b) 出厂编号、箱号及制造厂名;
- c) 箱体外型尺寸(长×宽×高,mm);
- d) 毛重(kg);
- e) 装箱日期(年、月);
- f) 到站及收货单位;
- g) 发站及发货单位。

#### 12.1.2 储运标志

应按 GB 191 的规定,标明“向上”、“怕湿”、“小心轻放”等标志。

#### 12.1.3 箱号标志

产品如分为多箱包装时,箱号采用分数表示,分子为箱号,分母为总箱号。

## 12.2 包装

12.2.1 产品的包装应符合 GB/T 3873 的规定,以及符合防雨、一级防潮和防震的要求。

12.2.2 包装箱内应附有下列文件:

- a) 产品质量合格证;
- b) 装箱单;
- c) 产品使用说明书;
- d) 附件清单和它的有关资料。

## 12.3 运输

产品可用各种交通运输工具进行运输。运输时,应遵守箱外储运标志的要求,不应有震动和撞击。

## 12.4 贮存

产品的贮存场所应不含有腐蚀性气体,环境温度应在  $-10^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$  之间,相对湿度应不大于 85%,地面应干燥。

**附录 A**  
(标准的附录)  
**线路设备代码和 IP 地址**

**A1 线路设备代码****A1.1 OAMS 中的设备代码**

A1.1.1 格式: string, 10 bytes, 每个码组为 char[1]。

a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	I <sub>1</sub>	II <sub>1</sub>	III <sub>1</sub>	IV <sub>1</sub>	V <sub>1</sub>	VI <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
----------------	----------------	----------------	-----------------	------------------	-----------------	----------------	-----------------	----------------	----------------

**A1.1.2 格式中的符号说明**

a<sub>1</sub>: OAMS 中设备的级别代码。监测系统设备级别代码的规定如下:

a<sub>1</sub> = 0: 电总;

a<sub>1</sub> = 1: 省级;

a<sub>1</sub> = 2: 区域级;

a<sub>1</sub> = 3: 县级。

b<sub>1</sub>: OAMS 中设备的类别代码。监测系统设备类别代码的规定如下:

b<sub>1</sub> = 0: 监测终端;

b<sub>1</sub> = 1: 监测中心;

b<sub>1</sub> = 2: 便携终端;

b<sub>1</sub> = 3: MS。

c<sub>1</sub> 和 d<sub>1</sub>: I<sub>1</sub> 位 ~ VI<sub>1</sub> 位都相同的同类别监测系统设备(如 MS 或 LMC)的序号, 用 1, 2, 3, ... 表示。由 PMC 规定负责不同监测范围的 MS 或 LMC 的序号。序号在确定或更改时, 应立即报 PMT 和 DGTMT 备案。

I<sub>1</sub> ~ VI<sub>1</sub>: OAMS 中各种设备所处地理位置的代码, 按 GB/T 2260 中规定的代码 I 位 ~ VI 位表示。

**A1.2 光缆线路的设备代码**

A1.2.1 格式: string, 20 bytes, 每个码组为 char [1]。

a <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	I <sub>2</sub>	II <sub>2</sub>	III <sub>2</sub>	IV <sub>2</sub>	V <sub>2</sub>	VI <sub>2</sub>
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	------------------	-----------------	----------------	-----------------

e <sub>1</sub>	e <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	II <sub>3</sub>	III <sub>3</sub>	IV <sub>3</sub>	V <sub>3</sub>	VI <sub>3</sub>	f <sub>1</sub>	f <sub>2</sub>
----------------	----------------	----------------	-----------------	------------------	-----------------	----------------	-----------------	----------------	----------------

**A1.2.2 格式中的符号说明**

a<sub>2</sub>: 光缆线路设备的类别代码。光缆线路设备类别代码的规定如下:

$a_2 = 1$ : 长途一级光缆线路;

$a_2 = 2$ : 长途二级光缆线路;

$a_2 = 3$ : 本地网光缆线路;

$a_2 = 4$ : 市话中继光缆线路。

$b_2$ 、 $c_2$  和  $d_2$ : 光缆线路设备的序号代码。长途一级光缆线路的序号代码由中国邮电电信总局规定, 长途二级光缆线路等的序号代码由各省电信局规定。

$e_1$ 、 $e_2$  和  $f_1$ 、 $f_2$ : 预留码。由各省电信局规定, 用以区别  $I_2$  位 ~  $VI_2$  位和  $I_3$  位 ~  $VI_3$  位都相同时、光缆线路或光缆中继段始端和终端处于不同地理位置的光缆线路设备。在确定或更改长途一级光缆线路设备代码中的  $e_1$ 、 $e_2$  和  $f_1$ 、 $f_2$  时, 应立即报 DGTMT 备案。

$I_2$  ~  $VI_2$ : 光缆线路始端或光缆中继段始端所在地的代码, 按 GB/T 2260 中规定的代码 I 位 ~ VI 位表示。

$I_3$  ~  $VI_3$ : 光缆线路终端或光缆中继段终端所在地的代码, 按 GB/T 2260 中规定的代码 I 位 ~ VI 位表示。

## A2 IP 地址

OAMS 中 MS 的控制模块 IP 地址和监测中心的控制器 IP 地址, 应按 PNMC 分配的地址进行编址, 并尽可能地使区域内 MS 的控制模块 IP 地址具有统一的标识。

## 附录 B

(标准的附录)

## 数据通信控制协议(经 PSTN 进行半双工、异步通信时)

## B1 监测中心

## B1.1 硬件接口:RS232 串行通信口 + MODEM

## B1.2 RS232 串行通信口参数

波特率: 9.6kb/s 或以上  
 数据位: 8  
 奇偶校验: 无  
 停止位: 1  
 流控制: 无

## B1.3 MODEM 的波特率选择:可选 9.6kb/s 或以上

## B1.4 数据传送协议及其标识字符

协议	标识字符(8bit,用二进制表示)
ASCII	0
XMODEM	1
XMODEMCRC	2
YMODEM	3

## B1.5 发送文件过程

- a) 拨号,线路接通;
- b) ([a]成功后)发送“#”符号和 MS 的设备代码和密码(3s);
- c) 等待接收“<”符号(3s);
- d) ([c]成功后)发送“>”和数据传送协议的标识字符(3s);
- e) 等待接收数据传送协议的标识字符(1s);
- f) ([e]成功后)按数据传送协议发送文件;
- g) 发送文件过程结束。

## B1.6 接收文件过程

- a) 振铃,线路接通;
- b) ([a]成功后)等待接收“#”符号(3s);
- c) ([b]成功后)发送“<”和数据传送协议的标识字符(3s);
- d) 等待接收“>”和数据传送协议的标识字符(3s);
- e) ([d]成功后)按数据传送协议接收文件;
- f) 接收文件过程结束。



## B2 监测站

### B2.1 硬件接口:RS232 串行通信口 + MODEM

### B2.2 RS232 串行通信口参数

波特率:	9.6kb/s 或以上
数据位:	8
奇偶校验:	无
停止位:	1
流控制:	无

### B2.3 MODEM 的波特率选择:根据载波信号自动选择 ATN1 模式

### B2.4 发送文件过程

- a) 拨号,线路接通;
- b) ([a]成功后)发送“#”符号(3s);
- c) 等待接收“<”和数据传送协议的标识字符(3s);
- d) ([c]成功后)发送“>”和数据传送协议的标识字符(3s);
- e) ([d]成功后)按数据传送协议发送文件;
- f) 发送文件过程结束。

### B2.5 接收文件过程

- a) 振铃,线路接通;
- b) ([a]成功后)等待接收“#”符号和 MS 的设备代码和密码(3s);
- c) ([b]成功后)判断 MS 的代码和密码是否正确;
- d) ([c]成功后)发送“<”符号(3s);
- e) 等待接收“>”和数据传送协议的标识字符(3s);
- f) ([e]成功后)发送数据传送协议的标识字符(1s);
- g) ([f]成功后)按数据传送协议接收文件;
- h) 接收文件过程结束。

附录 C  
(标准的附录)  
功能指令集

C1 功能指令的格式

C1.1 设置优化测试参数指令的格式

100	R	$C_M$	$C_{LP}$	SN	$A_i$	...	$A_i$	...	$A_{SN}$
-----	---	-------	----------	----	-------	-----	-------	-----	----------

其中,  $A_i(i = 1, 2, \dots, SN)$ :

$SN_0$	$P_{01}$	$P_{02}$	$P_{03}$	$P_{04}$	$P_{05}$
--------	----------	----------	----------	----------	----------

C1.2 设置点名测试指令的格式

110	R	$C_M$	$C_R$	$SN_0$	PS	$P_{11}$	$P_{12}$	$P_{13}$	$P_{14}$	$P_{15}$
-----	---	-------	-------	--------	----	----------	----------	----------	----------	----------

C1.3 设置定期测试指令的格式

120	R	$C_M$	$C_{LP}$	SN	$B_i$	...	$B_i$	...	$B_{SN}$
-----	---	-------	----------	----	-------	-----	-------	-----	----------

其中,  $B_i(i = 1, 2, \dots, SN)$ :

$SN_0$	$T_1$	$T_2$	$T_{101}$	$T_{102}$	$T_{103}$	$T_{104}$	$T_{105}$	$T_{106}$
--------	-------	-------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

C1.4 设置障碍告警测试参数指令的格式

130	R	$C_M$	$C_{LP}$	AN	$C_j$	...	$C_j$	...	$C_{AN}$
-----	---	-------	----------	----	-------	-----	-------	-----	----------

其中,  $C_j(j = 1, 2, \dots, AN)$ :

$AN_0$	ASN	$D_1$	...	$D_K$	...	$D_{ASN}$
--------	-----	-------	-----	-------	-----	-----------

$D_K(K = 1, 2, \dots, ASN)$ :

$ASN_0$	$AT_{01}$	$AT_{02}$	$AT_{03}$	$AT_{04}$	$AT_{05}$	$T_{11}$	$T_{12}$	$T_{13}$	$T_{14}$	$T_{15}$
---------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------	----------	----------	----------	----------

$T_{16}$	$T_{17}$	$T_{18}$	$T_3$	$T_4$	PS	$P_{21}$	$P_{22}$	$P_{23}$	$P_{24}$	$P_{25}$
----------	----------	----------	-------	-------	----	----------	----------	----------	----------	----------

## C1.5 设置模拟告警测试指令的格式

135	R	$C_M$	$C_R$	$AN_0$	$ASN_0$
-----	---	-------	-------	--------	---------

## C1.6 设置 MS 告警信息指令的格式

140	R	$C_M$	$C_P$	AI
-----	---	-------	-------	----

## C1.7 设置 MS 基准时间指令的格式

150	R	$C_M$	$C_P$	$T_5$
-----	---	-------	-------	-------

## C1.8 设置 MS 中参考曲线数据文件指令的格式

160	R	$C_M$	$C_{LP}$	$SN_0$	RDF
-----	---	-------	----------	--------	-----

## C1.9 设置 LMC 回传文件控制指令的格式

170	R	$C_L$	$C_R$	DFC	$TC_1$	$TC_2$	$DCN_0$	$TP$	$T_6$	$T_7$
-----	---	-------	-------	-----	--------	--------	---------	------	-------	-------

## C1.10 设置 PSTN 数据通信控制协议指令的格式

180	R	$C_M$	$C_P$	$TP_1$	$TP_2$	$TP_3$	$TP_4$	$TP_5$	$TP_6$	$TP_7$
-----	---	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

## C1.11 取消定期测试指令的格式

220	R	SN	$C_M$	$C_{LP}$	$E_1$	...	$E_j$	...	$E_{SN}$
-----	---	----	-------	----------	-------	-----	-------	-----	----------

其中,  $E_i (i = 1, 2, \dots, SN); SN_0$

## C1.12 取消障碍告警测试指令的格式

230	R	$C_M$	$C_{LP}$	AN	$F_1$	...	$F_j$	...	$F_{AN}$
-----	---	-------	----------	----	-------	-----	-------	-----	----------

其中,  $F_j (j = 1, 2, \dots, AN); AN_0$

## C1.13 取消模拟告警测试指令的格式

235	R	$C_M$	$C_R$
-----	---	-------	-------

## C1.14 取消 MS 告警信息指令的格式

240	R	$C_M$	$C_P$
-----	---	-------	-------

## C1.15 请求 MS 报告当前数据文件指令的格式

300	R	$C_M$	$C_R$	$SN_0$	$DCN_0$	$TI_P$
-----	---	-------	-------	--------	---------	--------

## C1.16 请求 MS 报告参考曲线数据文件指令的格式

310	R	$C_M$	$C_R$	$SN_0$	RDF
-----	---	-------	-------	--------	-----

## C1.17 请求 MS 报告其现行时钟指令的格式

320	R	$C_M$	$C_R$	$T_8$
-----	---	-------	-------	-------

## C1.18 请求 MS 报告其本身状态指令的格式

330	R	$C_M$	$C_R$	SV	MSSR	$MSH_1$	...	$MSH_k$	...	$MSH_{HN}$
-----	---	-------	-------	----	------	---------	-----	---------	-----	------------

其中,  $k = 1, 2, \dots, HN$ 。

## C1.19 请求 LMC 报告曲线数据文件指令的格式

340	R	$C_L$	$C_M$	$C_R$	$SN_0$	DFC	$DCN_0$	$TI_P$
-----	---	-------	-------	-------	--------	-----	---------	--------

## C1.20 请求报告光缆线路劣化预测趋势指令的格式

350	R	$C_{LP}$	$C_R$	$MCC_{LP}$
-----	---	----------	-------	------------

## C2 功能指令中符号的说明

为使文字叙述的简明,在说明功能指令格式中各码组的符号时,采用下列的缩写符号:

$A[j]$ :第  $j$  个告警组( $j = 1, 2, \dots, AN$ );

$A[j, k]$ :第  $j$  个告警组中第  $k$  条告警光纤( $j = 1, 2, \dots, AN; k = 1, 2, \dots, ASN$ )。

功能指令中的第一个码组(100 ~ 180, 220 ~ 240, 300 ~ 350):功能指令的标识码

AI(enumerated, 1 byte):MS 告警信息的选择码。告警信息选择码的规定如下:

AI = 1:本地的可闻和可视告警;

AI = 2:远地的可闻和可视告警;

AI = 3:本地的和远地的可闻和可视告警;

- AI = 4:本地的可视告警;  
 AI = 5:远地的可视告警;  
 AI = 6:本地的和远地的可视告警。

- AN(integer, 2 bytes): MS 中告警组的数目  
 ANo(integer, 2 bytes): A[j]的序号  
 ASN(integer, 2 bytes): A[j]所控制的程控光开关光端口的数目  
 ASNo(integer, 2 bytes): A[j, k]所接入的程控光开关光端口的序号  
 AT<sub>01</sub>(string, 5 bytes): A[j, k]的光纤通道全程传输损耗告警门限值(dB)  
 AT<sub>02</sub>(string, 6 bytes): A[j, k]的光纤通道光纤光学长度门限值(m)  
 AT<sub>03</sub>(string, 4 bytes): A[j, k]的光纤通道中光纤接头损耗告警门限值(dB)  
 AT<sub>04</sub>(string, 5 bytes): A[j, k]的光纤通道中 S 点和 R 点之间最大离散反射告警门限值(dB)  
 AT<sub>05</sub>(string, 4 bytes): A[j, k]的光纤通道中两接头点之间光纤衰减系数告警门限值(dB/km)  
 C<sub>L</sub>(string, 10 bytes): LMC 的代码(按附录 A 中 A1.1 的规定)  
 C<sub>LP</sub>(string, 10 bytes): LMC 或 PMC 的代码(按附录 A 中 A1.1 的规定)  
 C<sub>M</sub>(string, 10 bytes): MS 的代码(按附录 A 中 A1.1 的规定)  
 C<sub>P</sub>(string, 10 bytes): PMC 的代码(按附录 A 中 A1.1 的规定)  
 C<sub>R</sub>(string, 10 bytes): 有权命令监测系统设备的 LMC、PMC、PMT 或 DGTMT 的代码(按附录 A 中 A1.1 的规定)  
 DCNo(string, 16 bytes): PMC、PMT 或 DGTMT 的 DCN 网号  
 DFC(string, 3 bytes): 数据文件的标识码(即附录 D 中的第一个码组)  
 HN(integer, 1 byte): 请求 MS 报告其中硬件运行状态的数目, 用整数表示。  
 MCC<sub>LP</sub>(string, 20 bytes): 区域内或省内被监测长途一级光缆线路或其它光缆线路的代码(按附录 A 中 A1.2 的规定)  
 MSH(enumerated, 2 bytes): MS 中所配置硬件的代码。MS 中配置硬件代码的规定如下:  
     MSH = 01: 控制模块;  
     MSH = 02: 程控光开关;  
     MSH = 03: OTDR 模块;  
     MSH = 04: 告警监测模块;  
     MSH = 05: 电源模块;  
     MSH = 06: 路由器;  
     MSH = 07: MODEM;  
     MSH = 08: 网络适配器;  
     MSH = 10: 光功率监测模块;  
     MSH = 16: 集线器;  
     MSH = 17: OMODEM;

MSH = 26: 交换型集线器。

MSSR(integer, 1 byte): 请求 MS 报告硬件运行状态的选择码。报告硬件运行状态选择码的规定如下:

MSSR = 0: 报告 MS 中所有硬件的运行状态;

MSSR = HN: 点名选择 MS 报告 HN 个硬件的运行状态。

P<sub>01</sub>(string, 3 bytes): SNo 的测试量程(km, 优化测试参数)

P<sub>02</sub>(string, 5 bytes): SNo 的测试脉宽(ns, 优化测试参数)

P<sub>03</sub>(string, 4 bytes): SNo 的测试波长(nm, 优化测试参数)

P<sub>04</sub>(string, 4 bytes): SNo 的平均化次数(优化测试参数)

P<sub>05</sub>(string, 5 bytes): SNo 的群折射率(优化测试参数)

P<sub>11</sub>(string, 3 bytes): SNo 的新设置的测试量程(km)

P<sub>12</sub>(string, 5 bytes): SNo 的新设置的测试脉宽(ns)

P<sub>13</sub>(string, 4 bytes): SNo 的新设置的测试波长(nm)

P<sub>14</sub>(string, 4 bytes): SNo 的新设置的平均化次数

P<sub>15</sub>(string, 5 bytes): SNo 的新设置的群折射率

P<sub>21</sub>(string, 3 bytes): A[j, k] 的新设置的测试量程(km)

P<sub>22</sub>(string, 5 bytes): A[j, k] 的新设置的测试脉宽(ns)

P<sub>23</sub>(string, 4 bytes): A[j, k] 的新设置的测试波长(nm)

P<sub>24</sub>(string, 4 bytes): A[j, k] 的新设置的平均化次数

P<sub>25</sub>(string, 5 bytes): A[j, k] 的新设置的群折射率

PS(boolean, 1 byte): SNo 或 ASNo 的测试参数选择码。测试参数选择码的规定如下:

PS = 0: 缺省设置。此时, SNo 或 ASNo 的测试参数组为优化测试参数组(P<sub>01</sub> ~ P<sub>05</sub>);

PS = 1: 重新设置测试参数组。此时, 需设置 SNo 或 ASNo 的新测试参数组(P<sub>11</sub> ~ P<sub>15</sub>或 P<sub>21</sub> ~ P<sub>25</sub>)。

R(octet, 1 byte): 预留码, 缺省时用“\*”表示。

RDF(string, 3 bytes): SNo 的参考曲线数据文件, 即“500”(见附录 D 中 D1.1.1)。

SN(integer, 3 bytes): MS 中程控光开关光端口的数目

SNo(integer, 3 bytes): MS 中程控光开关光端口的序号

SV(string, 2 bytes): MS 的软件版本号

T<sub>1</sub>(implicit, 14 bytes): SNo 定期测试的开始时间(年为 char[4], 月、日、时、分、秒各为 char[2])

T<sub>2</sub>(implicit, 6 bytes): SNo 定期测试的时间间隔(日、时、分各为 char[2])

T<sub>3</sub>(implicit, 1 byte): A[j, k] 的上次呼叫成功后的延迟时间(min), 规定为 2min。

T<sub>4</sub>(implicit, 1 byte): A[j, k] 的上次呼叫失败后的延迟时间(min), 规定为 2min。

T<sub>5</sub>(implicit, 14 bytes): 设置 MS 的基准时间(年为 char[4], 月、日、时、分、秒各为 char

[2])

$T_6$ (implicit, 14 bytes): PMC 指定 LMC 定期回传数据文件的开始时间(年为 char[4], 月、日、时、分、秒各为 char[2])

$T_7$ (implicit, 6 bytes): PMC 指定 LMC 定期回传数据文件的时间间隔(日、时、分各为 char[2])

$T_8$ (implicit, 14 bytes): MS 的现行时钟(年为 char[4], 月、日、时、分、秒各为 char[2])

$TC_1$ (enumerated, 1 byte): 光缆线路数据文件回传的选择码。数据文件回传选择码的规定如下:

$TC_1 = 1$ : 回传长途一级光缆线路的数据文件;

$TC_1 = 2$ : 回传长途二级光缆线路的数据文件;

$TC_1 = 3$ : 回传全部光缆线路的数据文件。

$TC_2$ (enumerated, 1 byte): 障碍告警曲线数据文件回传的选择码。障碍告警曲线数据文件回传选择码的规定如下:

$TC_2 = 1$ : 一级告警;

$TC_2 = 2$ : 二级告警;

$TC_2 = 3$ : 三级告警。

$T1_{01}$ (string, 12 bytes): SNo 的回呼电话号码 1

$T1_{02}$ (string, 12 bytes): SNo 的回呼电话号码 2

$T1_{03}$ (string, 12 bytes): SNo 的回呼电话号码 3

$T1_{04}$ (string, 12 bytes): SNo 的回呼电话号码 4

$T1_{05}$ (string, 12 bytes): SNo 的回呼电话号码 5

$T1_{06}$ (string, 12 bytes): SNo 的回呼电话号码 6

$T1_{11}$ (string, 12 bytes): A[j, k] 的回呼电话号码 1

$T1_{12}$ (string, 12 bytes): A[j, k] 的回呼电话号码 2

$T1_{13}$ (string, 12 bytes): A[j, k] 的回呼电话号码 3

$T1_{14}$ (string, 12 bytes): A[j, k] 的回呼电话号码 4

$T1_{15}$ (string, 12 bytes): A[j, k] 的回呼电话号码 5

$T1_{16}$ (string, 12 bytes): A[j, k] 的回呼电话号码 6

$T1_{17}$ (string, 12 bytes): A[j, k] 的回呼 BP 机号码 1

$T1_{18}$ (string, 12 bytes): A[j, k] 的回呼 BP 机号码 2

$T1_p$ (string, 16 bytes): PMC、PMT 或 DGTMT 的 PSTN 电话号码

$TP_1$ (string, 10 bytes): MODEM 初始化字符串

$TP_2$ (integer, 1 byte): 连接 MODEM 通信口的编号

$TP_3$ (string, 5 bytes): 连接 MODEM 通信口的波特率

$TP_4$ (string, 4 bytes): 电话拨号前缀字符串, 规定为 ATDT。

TP<sub>5</sub>(integer, 1 byte):通信流控制标识符

TP<sub>6</sub>(integer, 1 byte):专线通信口的编号

TP<sub>7</sub>(string, 10 bytes):程控光开关通信口的编号



## 附录 D

(标准的附录)

## 数据文件格式及压缩方法

## D1 数据文件格式

## D1.1 曲线数据文件格式

## D1.1.1 参考曲线数据文件格式

500	R	C <sub>M</sub>	RTN	SNo	P <sub>01</sub>	P <sub>02</sub>	P <sub>03</sub>	P <sub>04</sub>	P <sub>05</sub>	T <sub>0</sub>	AT <sub>11</sub>	AT <sub>12</sub>
-----	---	----------------	-----	-----	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------	------------------	------------------

AT <sub>13</sub>	AT <sub>14</sub>	AT <sub>15</sub>	DL	UDL	EN <sub>0</sub>	DPS	DMS	测试数据	参考信息
------------------	------------------	------------------	----	-----	-----------------	-----	-----	------	------

在参考曲线数据文件格式中，“参考信息”和“测试数据”的规定如下：

参考信息：用文本格式表示，由“公用信息”和“事件信息”两部分组成。

公用信息：对某被监测光缆中继段中各光纤都适用的信息，它应含以下各种信息：

1. 该被监测光缆中继段的代码(string, 20 bytes)：按附录 A 中 A1.2 的规定；
2. 被监测光纤在该被监测光缆中继段中的纤芯序号(string, 3 bytes)；
3. 测试方向(boolean, 1 byte)，测试方向的规定如下：
  - 0：光缆中继段始端→光缆中继段终端
  - 1：光缆中继段终端→光缆中继段始端
4. 该被监测光缆中继段的光缆型号(string, 30 bytes)：按 YD/T 908 的规定表示；
5. 该被监测光缆中继段的敷设方式(enumerated, 1 byte)，敷设方式的规定如下：
  - 1：直埋敷设方式
  - 2：管道敷设方式
  - 3：架空敷设方式
  - 4：水下敷设方式
6. 该被监测光缆中继段的监测方式(enumerated, 1 byte)，监测方式的规定如下：
  - 1：段内在线监测方式
  - 2：段内备纤监测方式
  - 3：段内离线监测方式
  - 4：跨段在线监测方式
  - 5：跨段备纤监测方式
  - 6：跨段离线监测方式
7. 该被监测光缆中继段的投产日期(implicit, 8 bytes)：年为 char[4]，月、日各用 char[2]表示；
8. 被监测光缆中继段的数目(integer, 1 byte)：用整数表示，跨段监测时应重复上列各

种信息;

9. 备用信息码组 (string, 40 bytes)。

事件信息: 特定被监测光纤的事件信息, 它应含以下各种信息;

1) 事件的类型 (enumerated, 1 byte), 事件类型的规定如下:

0: 非反射性事件

1: 反射性事件

2: 饱和/削波的反射性事件

3: 由用户添加的事件

4: 由用户重新定位的事件

5: 光纤始端

6: 光纤末端

7. 其它

2) 事件点的编号 (string, 2 bytes);

3) 事件点的介入损耗 (string, 5 bytes), dB (注: 光纤始端事件为其光功率电平);

4) 事件点的回波损耗 (string, 5 bytes), dB;

5) 事件点的前光缆护套标记 (string, 5 bytes), m;

6) 事件点的后光缆护套标记 (string, 5 bytes), m;

7) 事件点的全球定位经度 (string, 6 bytes),

8) 事件点的全球定位纬度 (string, 6 bytes),

9) 事件点的全球定位海拔高度 (string, 6 bytes), (必要时);

10) 两个事件点之间光纤的群折射率 (string, 5 bytes);

11) 两个事件点之间光纤的衰减系数 (string, 4 bytes), dB/km;

12) 两个事件点之间光缆皮长与缆中光纤的光学长度之间的修正系数 (string, 3 bytes);

13) 两个事件点之间路由长度与光缆皮长之间的修正系数 (string, 3 bytes);

14) 光缆中继段始端或终端至该事件点的累计皮长 (string, 6 bytes), m;

15) MS 中测试模块的测试端口至该事件点的光纤的光学长度 (string, 6 bytes), m;

16) 全程传输损耗 (string, 5 bytes), dB;

17) 被监测光纤的光纤通道光纤光学长度 (string, 8 bytes), m;

18) 被监测光纤的光纤通道中事件的数目 (string, 2 bytes);

19) 事件点的备用信息码组 (string, 100 bytes)。

测试数据: 被监测光纤的光纤通道后向散射信号曲线上的数据, 每个数据点为 integer, 16 bit, 用二进制格式表示。测试数据宜按附录 F (标准的附录) 规定的模型来提供。

#### D1.1.2 一般曲线数据文件格式

510	R	SN <sub>0</sub>	C <sub>M</sub>	PS	P <sub>11</sub>	P <sub>12</sub>	P <sub>13</sub>	P <sub>14</sub>	P <sub>15</sub>	T <sub>9</sub>	AT <sub>11</sub>	AT <sub>12</sub>
-----	---	-----------------	----------------	----	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------	------------------	------------------

AT <sub>13</sub>	AT <sub>14</sub>	AT <sub>15</sub>	DL	UDL	EN <sub>0</sub>	DPS	DMS	测试数据	事件信息
------------------	------------------	------------------	----	-----	-----------------	-----	-----	------	------

在一般曲线数据文件格式中，“测试数据”和“事件信息”与 D1.1.1 的规定相同。

### D1.1.3 障碍告警曲线数据文件格式

520	R	C <sub>M</sub>	ASN <sub>0</sub>	AT <sub>01</sub>	AT <sub>02</sub>	AT <sub>03</sub>	AT <sub>04</sub>	AT <sub>05</sub>	PS	P <sub>21</sub>	P <sub>22</sub>
-----	---	----------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	----	-----------------	-----------------

P <sub>23</sub>	P <sub>24</sub>	P <sub>25</sub>	T <sub>9</sub>	AT <sub>21</sub>	AT <sub>22</sub>	AT <sub>23</sub>	AT <sub>24</sub>	AT <sub>25</sub>	AT <sub>26</sub>	AT <sub>27</sub>	AT <sub>28</sub>
-----------------	-----------------	-----------------	----------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

DL	UDL	EN <sub>0</sub>	RBS	DPS	DMS	测试数据	事件信息	附加信息
----	-----	-----------------	-----	-----	-----	------	------	------

在障碍告警曲线数据文件格式中，“测试数据”和“事件信息”与 D1.1.1 的规定相同。“附加信息”用文本格式表示，它应含以下各种信息：

- 障碍告警级别(enumerated, 1 byte), 障碍告警级别的规定如下:
  - 一级告警
  - 二级告警
  - 三级告警
  - 四级告警
- 该障碍光纤所在的光缆中继段的代码(string, 20 bytes); 按附录 A 中 A1.2 的规定;
- LMC 值班人员的受理回应时间(implicit, 12 bytes): 年为 char[4], 月、日、时、分各为 char[2];
- LMC 值班人员的工号(string, 6 bytes);
- 障碍光纤在该告警光缆中继段中的纤芯序号(string, 2 bytes);
- 测试方向(boolean, 1 byte), 测试方向的规定如下:
  - 光缆中继段始端→光缆中继段终端,
  - 光缆中继段终端→光缆中继段始端,
- 告警光缆中继段中该障碍点的前接头点编号(string, 2 bytes);
- 告警光缆中继段中该障碍点离前接头点的距离(string, 4 bytes);
- 告警光缆中继段中该障碍点的后接头点编号(string, 2 bytes);
- 告警光缆中继段中该障碍点离后接头点的距离(string, 4 bytes);
- 该告警光缆中继段中劣化光纤接头的接头点编号(string, 2 bytes);
- 该告警光缆中继段中劣化光缆的前接头点编号(string, 2 bytes);
- 该告警光缆中继段中劣化光缆的后接头点编号(string, 2 bytes)。

## D1.2 光缆线路运行状况数据文件格式

### D1.2.1 格式 1(LMC 向 PMC 传报光缆线路运行状况数据文件的格式)

610	R	C <sub>L</sub>	C <sub>M</sub>	RN	G <sub>1</sub>	...	G <sub>1</sub>	...	G <sub>RN</sub>
-----	---	----------------	----------------	----	----------------	-----	----------------	-----	-----------------

其中, G<sub>1</sub> (1 = 1, 2, ..., RN):

RC	FN	H <sub>1</sub>	...	H <sub>m</sub>	...	H <sub>FN</sub>
----	----	----------------	-----	----------------	-----	-----------------

H<sub>m</sub> (m = 1, 2, ..., FN):

No	AT <sub>31</sub>	AT <sub>32</sub>	AT <sub>33</sub>	AT <sub>34</sub>	AT <sub>35</sub>	AT <sub>41</sub>	AT <sub>42</sub>	AT <sub>43</sub>	AT <sub>44</sub>	AT <sub>45</sub>
----	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

AT <sub>46</sub>	AT <sub>47</sub>	AT <sub>48</sub>	SD <sub>R</sub>	T <sub>9</sub>	FSD <sub>R</sub>	FS <sub>R</sub>	FRD <sub>R</sub>	BFNo <sub>R</sub>	BFT <sub>R</sub>
------------------	------------------	------------------	-----------------	----------------	------------------	-----------------	------------------	-------------------	------------------

D1.2.2 格式 2(PMC 向 DGTMT 传报光缆线路运行状况数据文件的格式)

620	R	C <sub>P</sub>	CN <sub>1</sub>	I <sub>1</sub>	...	I <sub>n</sub>	...	ICN <sub>1</sub>	T <sub>10</sub>	T <sub>11</sub>
-----	---	----------------	-----------------	----------------	-----	----------------	-----	------------------	-----------------	-----------------

其中, I<sub>n</sub> (n = 1, 2, ..., CN<sub>1</sub>):

MCC <sub>1</sub>	MCL <sub>1</sub>	SD <sub>1</sub>	FSD <sub>1</sub>	FS <sub>1</sub>	AC <sub>M</sub>	FRC <sub>1</sub>	FRD <sub>1</sub>	BFNo <sub>1</sub>	T <sub>12</sub>	BFT <sub>1</sub>
------------------	------------------	-----------------	------------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------	-------------------	-----------------	------------------

D1.2.3 格式 3(LMC 向 LNMC 或 PMC 向 PNMC 传报光缆线路运行状况数据文件的格式)

630	R	IP <sub>LP</sub>	CN <sub>P</sub>	J <sub>1</sub>	...	J <sub>q</sub>	...	JCN <sub>P</sub>	T <sub>10</sub>	T <sub>11</sub>
-----	---	------------------	-----------------	----------------	-----	----------------	-----	------------------	-----------------	-----------------

其中, J<sub>q</sub> (q = 1, 2, ..., CN<sub>P</sub>):

MCC <sub>P</sub>	MCL <sub>P</sub>	SD <sub>P</sub>	FSD <sub>P</sub>	FS <sub>P</sub>	AC <sub>M</sub>	FRC <sub>P</sub>	FRD <sub>P</sub>	BFNo <sub>P</sub>	T <sub>12</sub>	BFT <sub>P</sub>
------------------	------------------	-----------------	------------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------	-------------------	-----------------	------------------

D1.3 MS 报告其本身状态数据文件格式

700	R	C <sub>M</sub>	SV	M <sub>1</sub>	...	M <sub>p</sub>	...	M <sub>HN</sub>
-----	---	----------------	----	----------------	-----	----------------	-----	-----------------

其中, M<sub>p</sub> (p = 1, 2, ..., HN):

MSH <sub>p</sub>	MSHS <sub>p</sub>
------------------	-------------------

D1.4 光缆线路劣化预测趋势数据文件格式

800	R	MCC <sub>1P</sub>	OFPD	RDP
-----	---	-------------------	------	-----

## D2 数据文件格式中符号的说明

为使文字叙述的简明,在说明数据文件格式中各码组的符号时,采用下列的缩写符号:

- $A[j,k]$ :第  $j$  个告警组中第  $k$  条告警光纤( $j=1,2,\dots,AN;k=1,2,\dots,ASN$ );
- $OFR[1]$ :第 1 段被监测光缆中继段( $I=1,2,\dots,RN$ );
- $OFR[1,m]$ :第 1 段被监测光缆中继段中第  $m$  条被监测光纤( $i=1,2,\dots,RN;m=1,2,\dots, FN$ );
- $PMC_1[n]$ :省内第  $n$  条被监测长途一级光缆线路( $n=1,2,\dots,CN_1$ );
- $PMC_p[q]$ :区域内或省内第  $q$  条被监测光缆线路( $q=1,2,\dots,CN_p$ );
- 数据文件格式中的第一个码组(500~520,610~630,700 和 800):数据文件的标识码
- $AC_M(\text{string}, 10 \text{ bytes})$ :发出告警信号的 MS 代码,按附录 A 中 A1.1 的规定。
- $AN, ASN, ASNo$  和  $AT_{01} \sim AT_{05}$ :同附录 C 的 C2 中相同符号的说明。
- $AT_{11}(\text{string}, 5 \text{ bytes})$ : $SNo$  的光纤通道全程传输损耗告警门限值(dB)。
- $AT_{12}(\text{string}, 6 \text{ bytes})$ : $SNo$  的光纤通道光纤光学长度门限值(m)。
- $AT_{13}(\text{string}, 4 \text{ bytes})$ : $SNo$  的光纤通道中光纤接头损耗告警门限值(dB)。
- $AT_{14}(\text{string}, 5 \text{ bytes})$ : $SNo$  的光纤通道中 S 点和 R 点之间最大离散反射告警门限值(dB)。
- $AT_{15}(\text{string}, 4 \text{ bytes})$ : $SNo$  的光纤通道中两接头点之间光纤衰减系数告警门限值(dB/km)。
- $AT_{21}(\text{string}, 5 \text{ bytes})$ : $A[j,k]$  的光纤通道当前的全程传输损耗值(dB)。
- $AT_{22}(\text{string}, 6 \text{ bytes})$ : $A[j,k]$  的光纤通道当前的光纤光学长度值(m)。
- $AT_{23}(\text{string}, 4 \text{ bytes})$ : $A[j,k]$  的光纤通道中当前的光纤接头损耗的最大增量值(dB)。
- $AT_{24}(\text{string}, 5 \text{ bytes})$ : $A[j,k]$  的光纤通道中,当前的 S 点和 R 点之间的最大离散反射值(dB)。
- $AT_{25}(\text{string}, 4 \text{ bytes})$ : $A[j,k]$  的光纤通道中,当前的两接头点之间光纤衰减系数值(dB/km)。
- $AT_{26}(\text{string}, 6 \text{ bytes})$ : $A[j,k]$  的光纤通道中,当前的光纤接头损耗最大增量值的光纤接头点离 MS(代码为  $C_M$ )的距离(m)。
- $AT_{27}(\text{string}, 6 \text{ bytes})$ : $A[j,k]$  的光纤通道中,当前的 S 点和 R 点之间最大离散反射值的点离 MS(代码为  $C_M$ )的距离(m)。
- $AT_{28}(\text{string}, 6 \text{ bytes})$ : $A[j,k]$  的光纤通道中,当前的两接头点之间光纤衰减系数最大增量值的始端或终端离 MS(代码为  $C_M$ )的距离(m)。
- $AT_{31}(\text{string}, 5 \text{ bytes})$ : $OFR[1,m]$  的光纤通道全程传输损耗告警门限值(dB)。
- $AT_{32}(\text{string}, 6 \text{ bytes})$ : $OFR[1,m]$  的光纤通道光纤光学长度门限值(m)。
- $AT_{33}(\text{string}, 4 \text{ bytes})$ : $OFR[1,m]$  的光纤通道中光纤接头损耗告警门限值(dB)。
- $AT_{34}(\text{string}, 5 \text{ bytes})$ : $OFR[1,m]$  的光纤通道中 S 点和 R 点之间最大离散反射告警门限值

(dB)。

AT<sub>35</sub>(string, 4 bytes): OFR[1, m]的光纤通道中两接头点之间光纤衰减系数告警门限值 (dB/km)。

AT<sub>41</sub>(string, 5 bytes): OFR[1, m]的光纤通道当前的全程传输损耗值(dB)。

AT<sub>42</sub>(string, 6 bytes): OFR[1, m]的光纤通道当前的光纤光学长度值(m)。

AT<sub>43</sub>(string, 4 bytes): OFR[1, m]的光纤通道中, 当前的光纤接头损耗的最大增量值(dB)。

AT<sub>44</sub>(string, 5 bytes): OFR[1, m]的光纤通道中, 当前的 S 点和 R 点之间的最大离散反射值(dB)。

AT<sub>45</sub>(string, 4 bytes): OFR[1, m]的光纤通道中, 当前的两接头点之间光纤衰减系数值 (dB/km)。

AT<sub>46</sub>(string, 6 bytes): OFR[1, m]的光纤通道中, 当前的光纤接头损耗最大增量值的光纤接头点离 MS(代码为 C<sub>M</sub>)的距离(m)。

AT<sub>47</sub>(string, 6 bytes): OFR[1, m]的光纤通道中, 当前的 S 点和 R 点之间最大离散反射值的点离 MS(代码为 C<sub>M</sub>)的距离(m)。

AT<sub>48</sub>(string, 6 bytes): OFR[1, m]的光纤通道中, 当前的两接头点之间光纤衰减系数最大增量值的始端或终端离 MS(代码为 C<sub>M</sub>)的距离(m)。

BFNo<sub>1</sub>(string, 2 bytes): PMC<sub>1</sub>[n]的断纤次数。

BFNo<sub>p</sub>(string, 2 bytes): PMC<sub>p</sub>[q]的断纤次数。

BFNo<sub>R</sub>(string, 2 bytes): OFR[1]的断纤次数。

BFT<sub>1</sub>(string, 20 bytes): PMC<sub>1</sub>[n]每次断纤的障碍历时, min。每次断纤的障碍历时之间, 用“;”号隔开。

BFT<sub>p</sub>(string, 20 bytes): PMC<sub>p</sub>[q]每次断纤的障碍历时, min。每次断纤的障碍历时之间, 用“;”号隔开。

BFT<sub>R</sub>(string, 20 bytes): OFR[1]每次断纤的障碍历时, min。每次断纤的障碍历时之间, 用“;”号隔开。

C<sub>L</sub>、C<sub>M</sub> 和 C<sub>p</sub>: 同附录 C 的 C2 中相同符号的说明。

CN<sub>1</sub>(integer, 2 bytes): 省内被监测长途一级光缆线路的条数。

CN<sub>p</sub>(integer, 4 bytes): 区域内或省内被监测光缆线路的条数。

DL(string, 6 bytes): 测试数据长度。

DMS(enumerated, 1 byte): OTDR 模块数据模型的选择码。数据模型选择码的规定如下:

DMS = 0: 无测试数据;

DMS = 1: 提供光纤轨迹上各数据点的信息;

DMS = 2: 按附录 F 提供信息(此时, 可删除 D1.1 中所规定的事件信息)。

DPS(boolean, 1 byte): 数据压缩的状态码。数据压缩状态码的规定如下:

DPS = 0: 不压缩;

DPS = 1: 压缩。

ENo(integer, 2 bytes): 事件点的数目

FN(integer, 2 bytes): OFR[1]中所监测光纤的数目

FRC<sub>1</sub>(string, 20 bytes): PMC<sub>1</sub>[n]中障碍点所在的光缆中继段代码(按附录 A 中 A1.2 的规定)

FRC<sub>p</sub>(string, 20 bytes): PMC<sub>p</sub>[q]中障碍点所在的光缆中继段代码(按附录 A 中 A1.2 的规定)

FRD<sub>1</sub>(string, 6 bytes): PMC<sub>1</sub>[n]中障碍点离 MS(代码为 AC<sub>M</sub>)的距离(m)

FRD<sub>p</sub>(string, 6 bytes): PMC<sub>p</sub>[q]中障碍点离 MS(代码为 AC<sub>M</sub>)的距离(m)

FRD<sub>R</sub>(string, 6 bytes): OFR[1]中障碍点离 MS(代码为 AC<sub>M</sub>)的距离(m)

FS<sub>1</sub>(enumerated, 2 bytes): PMC<sub>1</sub>[n]的障碍原因代码。障碍原因代码的规定如下:

FS<sub>1</sub> = 14: 光缆线路外护层对地绝缘不良;

FS<sub>1</sub> = 15: 光缆线路设备(光缆或接头盒)不良;

FS<sub>1</sub> = 16: 外力影响;

FS<sub>1</sub> = 17: 雷击;

FS<sub>1</sub> = 18: 自然灾害;

FS<sub>1</sub> = 19: 腐蚀;

FS<sub>1</sub> = 20: 破坏或被窃;

FS<sub>1</sub> = 21: 接头盒进水;

FS<sub>1</sub> = 22: 光缆线路设备(光缆或接头盒)老化;

FS<sub>1</sub> = 23: 其它。

FS<sub>p</sub>(enumerated, 2 bytes): PMC<sub>p</sub>[q]的障碍原因代码, 障碍原因代码的规定同 FS<sub>1</sub>。

FS<sub>R</sub>(enumerated, 2 bytes): OFR[1]的障碍原因代码, 障碍原因代码的规定同 FS<sub>1</sub>。

FSD<sub>1</sub>(enumerated, 1 byte): PMC<sub>1</sub>[n]的障碍状态判别代码。障碍状态判别代码的规定如下:

FSD<sub>1</sub> = 0: 无障碍;

FSD<sub>1</sub> = 1: 全阻;

FSD<sub>1</sub> = 2: 部分断纤;

FSD<sub>1</sub> = 3: 光纤通道全程传输损耗值比竣工验收值(或原始数据)大 5dB 或 0.1dB/km × 光纤通道的光纤光学长度;

FSD<sub>1</sub> = 4: 少数光纤接头的损耗值增大至 2dB。

FSD<sub>p</sub>(enumerated, 1 byte): PMC<sub>p</sub>[q]的障碍状态判别代码, 障碍状态判别代码的规定同 FSD<sub>1</sub>。

FSD<sub>R</sub>(enumerated, 1 byte): OFR[1]的障碍状态判别代码, 障碍状态判别代码的规定同 FSD<sub>1</sub>。

HN(integer, 1 byte): 请求 MS 报告其中硬件运行状态的数目, 用整数表示。

IP<sub>IP</sub>(string, 19 bytes): LMC 或 PMC 的 IP 地址(按附录 A 中 A2 的规定)。

MCC<sub>1</sub>(string, 20 bytes): PMC<sub>1</sub>[n]的代码(按附录 A 中 A1.2 的规定)。

MCC<sub>IP</sub>(string, 20 bytes): PMC<sub>1</sub>[n]或 PMC<sub>P</sub>[q]的代码(按附录 A 中 A1.2 的规定)。

MCC<sub>P</sub>(string, 20 bytes): PMC<sub>P</sub>[q]的代码(按附录 A 中 A1.2 的规定)。

MCL<sub>1</sub>(string, 6 bytes): PMC<sub>1</sub>[n]的皮长公里数。

MCL<sub>P</sub>(string, 6 bytes): PMC<sub>P</sub>[q]的皮长公里数。

MSH(enumerated, 2 bytes): MS 中所配置硬件的代码(同附录 C 的 C2 中相同符号的说明)。

MSHS(boolean, 1 byte): MS 报告其硬件运行状态的代码。硬件代码与其运行状态之间用“\_”组成字符串。选择多个硬时, 各硬件代码及其运行状态之间用“;”隔开。MS 中硬件运行状态代码的规定如下;

MSHS = 0: “\_”前 MSH 的运行正常;

MSHS = 1: “\_”前 MSH 的运行不正常。

No(string, 2 bytes): OFR[1, m]的序号。

OFDP(enumerated, 1 byte): 光缆线路劣化趋势预测的代码。劣化趋势预测代码的规定如下:

OFDP = 0: 近期内光缆线路无劣化;

OFDP = 1: 近期内光缆中继段传输损耗可能增大;

OFDP = 2: 近期内光缆中继段中个别光纤可能断裂;

OFDP = 3: 近期内光缆中继段中个别接头损耗可能增大。

P<sub>01</sub> ~ P<sub>05</sub>、P<sub>11</sub> ~ P<sub>15</sub>、P<sub>21</sub> ~ P<sub>25</sub>、PS 和 R: 同附录 C 的 C2 中相同符号的说明。

RC(string 20 bytes): OFR[1, m]所在的被监测光缆中继段代码(按附录 A 中 A1.2 的规定)。

RDP(string 20 bytes): 可能劣化的光缆中继段代码(按附录 A 中 A1.2 的规定)。

RN(string 2 bytes): MS 所监测光缆中继段的段数。

RTN(integer, 2 bytes): 设置或请求参考曲线数据文件的数目。

SD<sub>1</sub>(enumerated, 1 byte): PMC<sub>1</sub>[n]的当前运行状况判别码。当前运行状况判别码的规定如下:

SD<sub>1</sub> = 0: 运行状态正常;

SD<sub>1</sub> = 1: 一级告警;

SD<sub>1</sub> = 2: 二级告警;

SD<sub>1</sub> = 3: 三级告警。

SD<sub>P</sub>(enumerated, 1 byte): PMC<sub>P</sub>[q]的当前运行状况判别码, 当前运行状况判别码的规定同 SD<sub>1</sub>。

SD<sub>R</sub>(enumerated, 1 byte): OFR[1]的当前运行状况判别码, 当前运行状况判别码的规定同



SD<sub>1</sub>。

SN<sub>0</sub>(integer, 3 bytes): MS 中程控光开关光端口的序号。

SV(string, 2 bytes): MS 的软件版本号。

T<sub>0</sub>(implicit, 8 bytes): 建档日期(年为 char[4], 月、日各为 char[2])。

T<sub>9</sub>(implicit, 14 bytes): 测试日期(年为 char[4], 月、日、时、分、秒各为 char[2])。

T<sub>10</sub>(implicit, 8 bytes): 统计上报日期(年为 char[4], 月、日各为 char[2])。

T<sub>11</sub>(implicit, 8 bytes): 统计上报的时间间隔(年为 char[4], 月、日各为 char[2])。

T<sub>12</sub>(implicit, 60 bytes): 断纤的发生时间(年为 char[4], 月、日、时、分各为 char[2], 每次断纤的发生时间之间用“;”号隔开)。

UDL(string, 6 bytes): 数据点间隔(m)。

### D3 压缩方法和解压缩方法

#### D3.1 压缩方法

##### D3.1.1 变换

a) 原测试数据系一长度为  $n$  的整型数组  $A$ , 先将每个整数的各两个字节进行差分:

$$B[0] = A[0];$$

$$B[i] = A[i] - A[i-1];$$

$$i = 1, 2, \dots, n-1。$$

b) 将长度为  $n$  的整型数组  $B$  变换成长度为  $m_i$  的字符型数组  $C$ , 每个字符为一个字节:

$$C[m_i] = B[i] \text{ 的低位};$$

$$C[m_{i+1}] = B[i] \text{ 的高位};$$

$$i = 0, 1, \dots, n-1。$$

##### D3.1.2 压缩

字符型数组  $C$  用 8 位字符变长字典 LZW 进行算法压缩, 输入为 8 位字符, 字典初始长度为 256 词条、8 位, 字典的最大长度为 4096 词条、12 位, 字典装满后重新开始。

#### D3.2 解压缩方法

##### D3.2.1 解压缩

对接收到文件中的测试数据用 8 位字符变长字典 LZW 算法进行解压缩, 字典初始长度为 256 词条、8 位, 字典的最大长度为 4096 词条、12 位, 字典装满后重新开始。输出为 8 位字符, 解压缩后得到长度为  $m_n$  的字符型数组  $C$ 。

##### D3.2.2 逆变换

a) 将长度为  $m_n$  的字符型数组  $C$  变换成长度为  $n$  的整型数组  $B$ :

$$B[i] \text{ 的高位} = C[m_{i+1}];$$

$$B[i] \text{ 的低位} = C[m_i];$$

$$i = 0, 1, \dots, n-1。$$

b) 将整型数组  $B$  变换为原测试数据  $A$ :

$$A[0] = B[0];$$

$$A[i] = B[i] + A[i-1];$$

$$i = 0, 1, \dots, n-1.$$

#### D4 事件点特征参数表示方法

光纤通道后向散射信号曲线上的每个事件点(即超出用户设置的损耗门限值/反射率门限值的和由用户添加的任何事件)用4个特征参数(X、Y、Z和H)来表示,每个特征参数为2bytes。

##### D4.1 事件点特征参数的物理意义

事件点特征参数的物理意义如下:

X = 事件点距离;

Y = 事件点光功率电平;

Z = 事件点介入损耗;

H = 事件点反射脉冲高度。

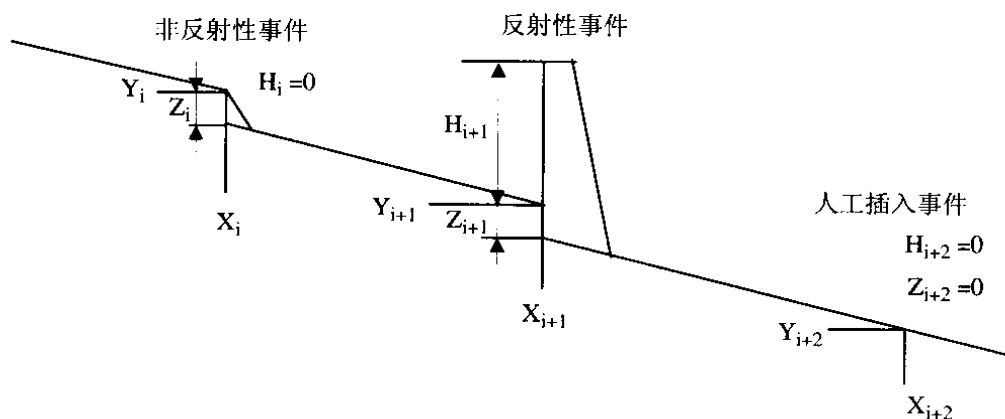


图 D1 事件点特征参数的物理意义

##### D4.2 由事件点特征参数导出的事件参数

由事件点特征参数可导出下列的各事件参数:

- 被监测光纤的光纤通道全程传输损耗;
- 被监测光纤的光纤通道光纤光学长度;
- 被监测光纤的光纤通道中事件的数目;
- 事件点的编号;
- 事件点的回波损耗:  $ORL = C_{BS} + 10\log_{10}[(10^{H/5} - 1)PW]$

其中:ORL—事件点的回波损耗,

$C_{BS}$ —被监测光纤的后向散射系数,

PW—脉宽；

f) 两个事件点之间的光纤衰减系数： $a = (Y_i - Z_i - Y_{i+1}) / (X_{i+1} - X_i)$ 。

另外，根据事件点特征参数还可以导出其它有关参数。

#### D4.3 由事件点特征参数重构后向散射信号曲线

由事件点特征参数，加上 PW 及其对应的盲区宽度，可以很方便地重构被监测光纤的光纤通道后向散射信号曲线。

#### D4.4 光纤劣化趋势的预测

由事件点特征参数和测试时间（即附录 C 中的 T1），根据大量的测试数据（例如，3~5 年的光纤通道后向散射信号曲线），可以方便地预测被监测光纤的劣化趋势，以及方便地进行光缆线路的障碍与光缆敷设段落之间及其与障碍发生时间之间的统计分析。

## 附录 E

(标准的附录)

## 数据库表结构

## E1 LMC 向 LNMC 报告光缆线路运行状况的数据库表结构

表名称的命名用 DFRS - LMC 所在地的汉语拼音表示, LMC 向 LNMC 报告光缆线路运行状况的数据库表结构见表 E1。

表 E1 LMC 向 LNMC 报告光缆线路运行状况的数据表结构

FIELD	TYPE	LENGTH	备注
MCC_D	String	20	光缆线路的代码, 见附录 A1.2。
FRC_D	String	20	障碍点所在光缆中继段代码, 见附录 A1.2。
SD_D	String	1	光缆线路运行状况判别码
FSD_D	String	1	障碍状态判别码
FS_D	String	2	障碍原因代码
FRD_D	单精度数字	小数点位数为 0	障碍点离 MS 的距离(m)
BFNo_D	长整形数字	小数点位数为 0	被监测光缆中继段中的断纤次数
BFT_D	长整形数字	小数点位数为 0	断纤的障碍历时(min)
T9	日期型		测试日期
T12	日期型		发生断纤障碍的日期
AC_M	String	10	发现障碍点的 MS 代码, 见附录 A1.1。
MCL_D	长整形数字	小数点位数为 3	光缆线路的皮长公里数
IP_M	String	15	MS 的 IP 地址

## E2 PMC 向 PNMC 报告光缆线路运行状况的数据库表结构

表名称的命名用 PFRS-PMC 所在地的汉语拼音表示, PMC 向 PNMC 报告光缆线路运行状况的数据库表结构见表 E2。

表 E2 PMC 向 PNMC 报告光缆线路运行状况的数据表结构

FIELD	TYPE	LENGTH	备注
MCC_P	String	20	光缆线路的代码, 见附录 A1.2。
FRC_P	String	20	障碍点所在光缆中继段代码, 见附录 A1.2。
SD_P	String	1	光缆线路运行状况判别码
FSD_P	String	1	障碍状态判别码

续表 E2

FIELD	TYPE	LENGTH	备 注
FS_P	String	2	障碍原因代码
FRD_P	单精度数字	小数点位为 0	障碍点离 MS 的距离(m)
BFNo_P	长整形数字	小数点位为 0	被监测光缆中继段中的断纤次数
BFT_P	长整形数字	小数点位为 0	断纤的障碍历时(min)
T9	日期型		测试日期
T12	日期型		发生断纤障碍的日期
AC_M	String	10	发现障碍点的 MS 代码,见附录 A1.1。
MCL_P	长整形数字	小数点位为 3	光缆线路的皮长公里数
IP_D	String	15	LMC 的 IP 地址

上述两表的字段(FIELD)中,“-P”、“-D”和“-M”的含义为下标“P”、“D”和“M”,字段中各符号的说明同附录 D 中的相同符号。

**附录 F**  
(标准的附录)  
**OTDR 模块的数据模型**

**F1 数据文件的区段安排**

OAMS 供应商或 OTDR 模块供应商应向用户提供必要的软件、固件和/或硬件,或提供附加软件,以读、写本附录所规定的数据库模型。OTDR 模块数据文件的区段安排列于表 F1 中,而各区段中项目的录入字符类型列于表 F2 中。

表 F1 数据文件的区段安排

区段名称	区段标识字符串 <sup>1)</sup>	说明
映射	Map \ 0	驻留区段的信息,由 OTDR 或软件录入。
一般参数	GenParams \ 0	文件的一般信息,由用户录入。
供应商参数	SupParams \ 0	OTDR 的一般信息,由 OTDR 录入。
固定参数	FxdParams \ 0	OTDR 的特定信息,由 OTDR 录入。
关键事件	KeyEvents \ 0	OTDR 分析轨迹的概要,由 OTDR 录入。
链路参数	LnkParams \ 0	光缆线路的特定信息,由用户通过专用软件录入。
检查和	Cksum \ 0	检查文件是否出错,由软件和/或 OTDR 录入。
注:区段标识字符串无空格,用空格(\ 0)表示字符串的终结。		

表 F2 录入字符类型的约定

类 型	说 明
短整数	16 比特带符号量,2 个字节。
无符号短整数	16 比特无符号量,2 个字节。
长整数	32 比特带符号量,4 个字节。
无符号长整数	32 比特无符号量,4 个字节。
字符串	字节序列,以空格(\ 0)终结。若字符串是固定长度,则无须空格终结。

数据文件均用二进制格式表示;OTDR 波形数据用无符号短整数表示,均匀地按时间来分割,功率电平步进值的最大分辨率为 0.001dB,且将能精确地测得反射率( $\pm 2.0$ dB 以内)的最大功率电平设为 0dB。

**F2 映射区段**

映射区段以文件有效的版本号和映射区段的大小开始,后续驻留区段的数目(含映射区段)、各驻留区段的标识字符串、版本号及其区段大小(含区段标识字符串),见表 F3。

表 F3 映射区段

项 目	代码	说 明	缺省值	录入类型
映射区段信息(区段 1)	MRN	版本号和大小。	2 个零	无符号短整数和长整数
驻留区段数目	NB	驻留区段的数目。	1	短整数
区段 2(映射区段后第一个驻留区段)信息	B2	驻留区段标识字符串、版本号 and 大小。	3 个零	字符串、无符号短整数和长整数。
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
区段 n(最后一个驻留区段)信息	Bn	驻留区段标识字符串、版本号 and 大小。	3 个零	字符串、无符号短整数和长整数。

表 F.3 中的版本号用 XXXYY(5 位整数)表示,其中,XXX(1 - 650)为大的版本号,现行文本的版本号为 001,YY(0 - 99)为小的版本号,以 00 开始,每修改一次,增加 1。

### F3 一般参数区段

一般参数区段以文件代码开始,后续光缆标志、光纤标志及标称波长等 10 项,见表 F4。

表 F4 一般参数区段

项目	代码	说 明	缺省值	录入类型
文种代码	LC	CH = 中文, EN = 英文, 用文种的头 2 个字母(英文)来表示所选的文种,以“\0”终结。	CH	字符串 (2 个字节)
光缆标志	CID	字母/数字字符串,以“\0”终结。	空格(“\0”)	字符串
光纤标志	FDI	字母/数字字符串,以“\0”终结。	空格(“\0”)	字符串
标称波长	NW	最接近 OTDR 中 LD 的标称波长, nm。	1550	短整数
始端位置	OL	光纤轨迹的始端	空格(“\0”)	字符串
终端位置	TL	光纤轨迹的终端	空格(“\0”)	字符串
光缆代码	CCD	按附录 A1.2 的规定,以“\0”终结。	空格(“\0”)	字符串
当前数据标记	CDF	以 BC(刚建成后)、RC(刚修复后)或 OT(其它,在本区段的注释项中予以详细叙述)表示获得光纤轨迹时光纤的状态。	BC	字符串 (2 个字节)
用户偏置	UO	OTDR 光端口至被测光纤链路的跳线长度,以单程时间(以 100ps 为单位)表示,此值用来确定零距离点。	0	长整数
操作者	OP	操作者的名字或代码	空格(“\0”)	字符串
注释	CMT	用户添加的关于线路使用情况、施工或修复、特殊事件或界标的说明,以“\0”终结。	空格(“\0”)	字符串

## F4 供应商参数区段

供应商参数区段以供应商名称开始,后续 OTDR 模块标志及其串号等 4 项,见表 F5。

表 F5 供应商区段

项 目	代码	说 明	缺省值	录入类型
供应商名称	SN	OTDR 制造厂的名称,以“\0”终结。	空格(“\0”)	字符串
OTDR 模块标志	OMID	模块的型号,以“\0”终结。	空格(“\0”)	字符串
OTDR 模块串号	OMSN	模块的串号,以“\0”终结。	(空格“\0”)	字符串
软件版本号	SN	软件/固件的版本号,以“\0”终结。	空格(“\0”)	字符串
其它	OT	获取和分析轨迹所需的硬件、软件和固件的附加信息,以“\0”终结。	空格(“\0”)	字符串

## F5 固定参数区段

固定参数区段以日戳开始,后续距离单位、实测波长及搜索偏置等 17 项,见表 F6。

表 F6 固定参数区段

项 目	代码	说 明	缺省值	录入类型
日戳	DTS	获取光纤轨迹的日期/时间(年、月、日、时、分、秒)	现行日期/时间	长整数
距离单位	UD	以 KM(千米)、KF(千英尺)或 MI(哩)表示轨迹上的距离单位。	KM	字符串 (2 个字节)
实测波长	AW	工厂在 23℃ 下测得的 OTDR 中 LD 的波长,以 nm 为单位	表 F.3 中的 NW	短整数
搜索偏置	AO	OTDR 光端口至第一个光纤轨迹数据点之间的光纤长度,以单程时间(以 100ps 为单位)表示,此值用来确定测试数据的起点。	0	长整数
所用的脉宽	PWU	存于文件中所用脉冲的持续时间,以 ns 为单位。	取决于 OTDR	短整数
数据点间隔	DS	由所用脉宽确定的数据点间隔,以 10 000 个数据点的单程时间(以 100ps 为单位)表示。	取决于 OTDR	长整数
数据点编号	NPPW	存于文件中数据点的编号	取决 OTDR	无符号短整数
群折射率	GI	与光纤、光缆设计和测试波长有关的群折射率,范围为 14000 至 16000(即 GI 为 1.4000 至 1.6000)。	14680	长整数
后向散射系数	BC	与光纤设计和测试波长有关的、在 1ns 下的光纤链路后向散射系数,范围为 400 至 900(即 BC 为 -40dB 至 -90dB),此值用来计算事件的反射率和链路的光回损。	800	短整数



续表 F6

项 目	代码	说 明	缺省值	录入类型
平均次数	NAV	存于文件中每个数据点的平均次数	取决于 OTDR	长整数
搜索范围	AR	OTDR 选定的距离范围,以单程时间(以 100ps 为单位)表示。	取决于 OTDR	长整数
前面板偏置	FPO	OTDR 前面板偏置的距离,以单程时间(以 100ps 为单位)表示,此值用来确定零距离点。	0	长整数
噪声基底电平	NF	OTDR 能获得可用功率数据的对数功率电平,即 98% 的噪声数据的功率电平都在 NF 之下,范围为 0 至 65535(即 NF 为 0dB 至 -65.535dB)。	取决于 OTDR	无符号短整数
噪声基底标尺因子	NFSF	需扩大测量范围时所用的倍增因子,此时,噪声基底的实际功率电平为噪声基底电平(NF) × NFSF。NFSF 以 XXXXX(即 NFSF 为 XX.XXX)表示。	1000	无符号短整数
始点功率偏置	PO	为防止测量高功率电平的反射率时 OTDR 接收器的饱和而附加的衰减,以 XXXXX(即 PO 为 XX.XXXdB)表示。	0	无符号短整数
损耗门限	LT	光纤轨迹分析时非反射性事件的最小功率损耗值,以 XXXXX(即 LT 为 XX.XXXdB)表示。	100	无符号短整数
反射率门限	RT	光纤轨迹分析时反射性事件的最小反射率绝对值,以 XXXXX(即 RT 为 -XX.XXXdB)表示。	40000	无符号短整数
光纤终端门限	ET	光纤轨迹分析时认作光纤终端的最小功率损耗值,以 XXXXX(即 ET 为 XX.XXXdB)表示。	3000	无符号短整数

## F6 关键事件区段

关键事件区段以关键事件数目开始,后续各个事件的信息(事件的编号、传输时间、相对功率电平、损耗、反射率和代码,进入事件的光纤衰减系数,损耗测量技术以及该事件的注释等 9 项),最后为链路信息(端一端损耗及其游标位置,光回损及其游标位置等 4 项),见表 F7。

表 F7 关键事件区段

项 目	代号	说 明	缺省值	录入类型
关键事件数目	TNKE	轨迹中关键事件的总数,即超出门限值和由用户添加的任何事件的总数。	与轨迹有关	短整数
第一个事件				

续表 F7

项 目	代号	说 明	缺省值	录入类型
事件编号	EN	该事件的编号。光纤链路始点(即表 F.3 中的 UO 处)为第一个事件。	1	短整数
事件传输时间	EPT	光纤链路始点至该事件的单程时间,以 100ps 为单位。	0	长整数
事件相对功率电平	ERL	该事件的对数相对功率电平,以 XXXXX(即 ERL 为 - XX.XXXdB)表示。	测得值	无符号整数
事件损耗	EL	该事件的介入损耗,正数为损耗,负数为视在增益,以 ± XXXXX(即 EL 为 ± XX.XXXdB)表示。	0	短整数
事件反射率	ER	该事件的反射率,范围为 - 14000 至 - 70000(即 ER 为 - 14.000 至 - 70.000dB)。	测得值	长整数
事件代码	EC	描述该事件类型的代码(见表下的规定)	与事件有关	字符串 (6 个字节)
进入事件的光纤衰减系数	ACI	前一盘光缆中的光纤进入该事件的光纤衰减系数,范围为 100 至 6000(即 ACI 为 0.100dB/km/至 6.000dB/km)。	0	短整数
损耗测量技术	LMT	以 2P(两点法)、LS(最小两乘法)或 OT(其它)表示轨迹分析软件所用的损耗测量技术。	2P	字符串 (2 个字节)
注释	CMT	由用户添加的、与该特定事件有关的光缆和光纤设计、链路走向或界标等的信息,以“\0”终结。	空格(“\0”)	字符串
∴	∴	∴	∴	∴
最后一个事件				
事件编号	EN	该事件的编号。光纤链路始点(即表 F.3 中的 UO 处)为第一个事件。	1	短整数
事件传输时间	EPT	光纤链路始点至该事件的单程时间,以 100ps 为单位。	0	长整数
事件相对功率电平	ERL	该事件的对数相对功率电平,以 XXXXX(即 ERL 为 - XX.XXXdB)表示。	测得值	无符号整数
事件损耗	EL	该事件的介入损耗,正数为损耗,负数为视在增益,以 ± XXXXX(即 EL 为 ± XX.XXXdB)表示。	0	短整数
事件反射率	ER	该事件的反射率,范围为 - 14000 至 - 70000(即 ER 为 - 14.000 至 - 70.000dB)。	测得值	长整数
事件代码	EC	描述该事件类型的代码(见表下的规定)	与事件有关	字符串 (6 个字节)

续表 F7

项 目	代号	说 明	缺省值	录入类型
进入事件的光纤衰减系数	ACI	前一盘光缆中的光纤进入该事件的光纤衰减系数,范围为 100 至 6000(即 ACI 为 0.100dB/km 至 6.000dB/km)。	0	短整数
损耗测量技术	LMT	以 2P(两点法)、LS(最小两乘法)或 OT(其它)表示轨迹分析软件所用的损耗测量技术。	2P	字符串 (2 个字节)
注释	CMT	由用户添加的、与该特定事件有关的光缆和光纤设计、链路走向或界标等的信息,以“\0”终结。	空格(“\0”)	字符串
端一端损耗	EEL	下列起迄游标(ELMP)之间的损耗,以 XXXXX(即 EEL 为 XX.XXXdB)表示。	0	长整数
端一端游标位置	ELMP	计算端一端损耗用起和迄游标的位置,都用单程时间(以 100ps 为单位)表示。	两个 0 <sup>1)</sup>	长整数, 长整数。
光回损	ORL	下列起迄游标(RLMP)之间的光回损,以 XXXXX(即 ORL 为 XX.XXXdB)表示。	0	无符号 短整数
光回损游标位置	RLMP	估算光回损用起和迄游标的位置,都用单程时间(以 100ps 为单位)表示。	两个 0 <sup>1)</sup>	长整数, 长整数。
注:也可采用表中第一个 EPT 和最后一个 EPT。				

表中 EC(6 个字节)的规定如下:

第 1 字节:0—非反射性事件;1—反射性事件;2—饱和/削波的反射性事件。

第 2 字节:A—由用户添加的事件;E—光纤终端;F—由软件找出的事件;

M—由用户重新定位的事件;O—在测量范围之外,不查找光纤终端。

第 3~第 6 字节(XXXX):与该事件相关连的界标编号(见表 F.7)。无界标时,则为 9999。

## F7 链路参数区段

链路参数区段为沿光纤轨迹的界标信息,这些信息对于被监测光缆线路中的所有光纤都是适用的。链路参数区段以界标总数开始,后续各个界标的信息(界标的编号、代码和位置,关连事件的编号,全球定位系统信息,光纤校正因子,进入和离开界标处护套标记,护套标记的单位,离开界标的模场直径以及该界标的注释等 11 项),见表 F8。

表 F8 链路参数区段

项 目	代号	说 明	缺省值	录入类型
界标总数	TNL	光纤轨迹上所标注的界标总数,界标总数不受表 F.6 中关键事件数目(TNKE)的影响。	表 F.6 中的 TNKE	短整数

续表 F8

项 目	代号	说 明	缺省值	录入类型
第一个界标				
界标编号	LMN	该界标的编号,光纤链路始点(即表 F.3 中的 UO 处)为第一个界标。	1	短整数
界标代码	LMC	描述该界标类型的代码(见表下的规定)	与界标有关	字符串 (2个字节)
界标位置	LML	光纤链路始点至该界标的距离,用单程时间(以 100ps 为单位)表示。	0	长整数
关连事件的编号	REN	与该界标位置有关连的事件编号(即表 F.6 中的 EN)	1	短整数
全球定位系统信息	GPA	由 GPS 输入的该界标的经度和纬度,其格式为 DDDMMSSSS,其中 DDD、MM 和 SSSS 分别为经度或纬度的角度数、分数和秒数,范围为 0 至 359595999 (即 GPA 为 0° 至 359° 59' 59.99"),按需输入的该界标的经度(m)。	两个零	长整数, 长整数。
光纤校正因子	FCI	从前一个界标算起的光路由长度与光缆护套长度之间的差值,用 XXXX 给出,它表示光缆中的光纤在该界标引入了 XX.XX% 的额外光纤度。	0	短整数
进入界标处护套标记	SMI	刚进入该界标处光缆护套上的打印标记	0	长整数
离开界标处护套标记	SML	刚离开该界标处光缆护套上的打印标记	0	长整数
护套标记的单位	USML	以 MT(米)或 FT(英尺)表示光缆护套上打印标记的单位	MT	字符串 (2个字节)
离开界标处光纤的模场直径	MFDL	刚离开该界标处光纤的模场直径,范围为 60 至 120(即 MFDL 为 6.0 $\mu$ m 至 12.0 $\mu$ m),此值用作由 OTDR 的单向测试值来近似预测双向平均接头损耗值。	88 或 93(取决于 光纤设计)	短整数
注释	CMT	由用户添加的、与该特定界标有关的光纤设计、链路走向或关键事件等的信息,以“\0”终结。	空格("\0")	字符串
:	:	:	:	:
最后一个界标				

续表 F8

项 目	代号	说 明	缺省值	录入类型
界标编号	LMN	该界标的编号,光纤链路始点(即表 F.3 中的 UO)处为第一个界标。	1	短整数
界标代码	LMC	描述该界标类型的代码(见表下的规定)	与界标有关	字符串 (2 个字节)
界标位置	LML	光纤链路始点至该界标的距离,用单程时间(以 100ps 为单位)表示。	0	长整数
关连事件的编号	REN	与该界标位置有关连的事件编号(即表 F.6 中的 EN)	1	短整数
全球定位系统信息	GPA	由 GPS 输入的该界标的经度和纬度,其格式为 DDDMMSSSS,其中 DDD、MM 和 SSSS 分别为经度或纬度的角度数、分数和秒数,范围为 0 至 359595999(即 GPA 为 0° 至 359° 59' 59.99"),按需输入的该界标的经度(m)。	两个零	长整数, 长整数。
光纤校正因子	FCI	从前一个界标算起的光路由长度与光缆护套长度之间的差值,用 XXXX 给出,它表示光缆中的光纤在该界标引入了 XX.XX% 的额外光纤。	0	短整数
进入界标处护套标记	SMI	刚进入该界标处光缆护套上的打印标记	0	长整数
离开界标处护套标记	SML	刚离开该界标处光缆护套上的打印标记	0	长整数
护套标记的单位	USML	以 MT(米)或 FT(英尺)表示光缆护套上打印标记的单位。	MT	字符串 (2 个字节)
离开界标处光纤的模场直径	MFDL	刚离开该界标处光纤的模场直径,范围为 60 至 120(即 MFDL 为 6.0 $\mu$ m 至 12.0 $\mu$ m),此值用作由 OTDR 的单向测试值来近似预测双向平均接头损耗值。	88 或 93(取决于 光纤设计)	短整数
注释	CMT	由用户添加的、与该特定界标有关的光纤设计、链路走向或关键事件等的信息,以“\0”终结。	空格("\0")	字符串

表中 LMC(2 个字节)的规定如下:

AF—飞机场

BF—砖厂

BP—分界杆

BR—桥梁

BW—砖墙

CO—中心局

CP—耦合器

CV—涵洞

DB—堤岸	DC—深沟(渠)	DF—旱田	DP—分线杆
DS—分歧接头	EW—经济林园	FF—光分配架	FH—消火栓
FL—凹地	FO—滤光器	GL—草地	GP—煤气管管路
GR—大路	GV—坟墓	HD—篱笆	HE—始端
HH—手孔	HL—高地	HP—暖气管道	HS—房屋
HT—数字终端	HV—高压输电线	HW—公路	LK—湖塘
LO—长线局	MH—人孔	ML—沼泽地	MP—军方杆
MT—里程碑	OC—明堍	ON—光节点	OR—光中继器
OS—加油站、加气站	OT—其它	OU—光网络单元	PH—巡房
PL—电力线	PO—电杆	PP—电力杆	PT—邮筒
PW—污水池	RD—与铁路交越	RE—雨水口	RN—苇塘
RP—铁路杆	RS—火车站	RT—远程终端	RV—河流
RW—铁路	SC—沙渠	SL—预留圈	SM—盐碱地
SN—电台	SP—撑杆	SR—小径	SS—陡坡
ST—街道	TF—靶场	TH—终端房	TN—隧道
TR—铁塔	TS—直通接头	TV—变压器	VG—村镇
WC—配线室	WD—波分复用器	WE—井	WF—水田
WG—自来水闸	WH—水线房	WO—树林	WP—自来水管道路
WS—开天窗接头	WW—下水道		

## F8 检查和区段

由软件和/或 OTDR 输入,用 ITU 规定的 CRC - 16 比特对整个数据文件进行和检查,以检验数据文件的准确性。