

# TB

## 中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3368—2018

---

### 铁路数字移动通信系统 (GSM-R) 光纤直放站网络管理系统技术条件

Technical specification for network management system of optical repeater of  
Global System for Mobile communications-Railway (GSM-R)

2018-01-11 发布

2018-07-01 实施

国家铁路局 发布

# 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语、定义及缩略语 .....	1
3.1 术语和定义 .....	1
3.2 缩略语 .....	1
4 系统结构 .....	2
5 系统功能 .....	2
5.1 配置管理 .....	2
5.2 性能管理 .....	3
5.3 故障管理 .....	4
5.4 安全管理 .....	5
5.5 用户界面 .....	6
6 系统性能 .....	6
6.1 时延 .....	6
6.2 操作维护实时性 .....	6
6.3 容量 .....	6
6.4 信息保存时间 .....	6
6.5 可靠性 .....	6
7 系统通信接口和协议 .....	6
7.1 网管中心与直放站的通信接口和协议 .....	6
7.2 网管中心与铁路通信电源及机房环境监控系统的通信接口和协议 .....	14
7.3 网管中心与时间同步网的通信接口和协议 .....	14
7.4 网管中心北向接口 .....	14
8 工作环境 .....	14
8.1 网管中心设备环境条件 .....	14
8.2 监控模块环境条件 .....	14
9 电源 .....	14
附录 A(规范性附录) 系统数据对象定义 .....	15

## **前 言**

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由北京全路通信信号研究设计院集团有限公司归口。

本标准起草单位：北京全路通信信号研究设计院集团有限公司、北京交通大学、中国铁道科学研究院通信信号研究所、中国铁路通信信号上海电信测试中心。

本标准主要起草人：李雪、石杰、陈宏达、张驰、王赛超、孙斌、周宏伟、高媛、李士寒。

# 铁路数字移动通信系统 (GSM-R) 光纤直放站网络管理系统技术条件

## 1 范围

本标准规定了铁路数字移动通信系统 (GSM-R) 光纤直放站网络管理系统的系统结构、系统功能、系统性能、系统通信接口和协议、工作环境、电源。

本标准适用于 GSM-R 光纤直放站网络管理系统的产品制造。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

TB/T 3364 铁路数字移动通信系统 (GSM-R) 模拟光纤直放站

TB/T 3367 铁路数字移动通信系统 (GSM-R) 数字光纤直放站

YD/T 1363.2—2014 通信局(站)电源、空调及环境集中监控管理系统 第2部分:互联协议

## 3 术语、定义及缩略语

### 3.1 术语和定义

下列术语及定义适用于本文件。

#### 3.1.1

**网络管理系统 network management system**

对 GSM-R 光纤直放站进行集中监控管理的网元级管理系统。

#### 3.1.2

**网络管理中心 network management center**

对 GSM-R 光纤直放站进行监控管理的功能实体。

#### 3.1.3

**监控模块 supervision module**

GSM-R 光纤直放站中用于配合网络管理中心实现 GSM-R 光纤直放站远程监控管理的功能模块。

#### 3.1.4

**设备监控参数 device supervision parameter**

为了对 GSM-R 光纤直放站进行监控管理而定义的 GSM-R 光纤直放站设备的各类信息。

#### 3.1.5

**数据对象 data object**

设备监控参数的数据结构。

#### 3.1.6

**数据对象标号 data object number**

数据对象的编号。

### 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AP:接入层协议 (Access Protocol)

- ASCII:美国信息互换标准代码(American Standard Code for Information Interchange)
- CRC:循环冗余校验(Cyclic Redundancy Check)
- FPGA:现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array)
- GSM-R:铁路数字移动通信系统(Global System for Mobile communications-Railway)
- IP:互联网协议(Internet Protocol)
- MAP:监控应用层协议(Monitoring Application Protocol)
- NP:网络层协议(Network Protocol)
- NTP:网络时间协议(Network Time Protocol)
- TP:承载层协议(Transport Protocol)
- UDP:用户数据报协议(User Datagram Protocol)
- UPS:不间断电源(Uninterruptible Power Supply)

4 系统结构

GSM-R 光纤直放站网络管理系统(以下简称网管系统)由网络管理中心(以下简称网管中心)设备和所监控管理的 GSM-R 光纤直放站(以下简称直放站)中的监控模块组成。其中网管中心设备包括网管服务器和网管操作终端(含远程),直放站包括直放站近端机和直放站远端机。直放站近端机提供监控接口,通过通信网络直接与网管中心通信;直放站远端机与近端机之间采用光纤通信,远端机通过近端机与网管中心通信。

直放站网管系统结构示意图见图 1。

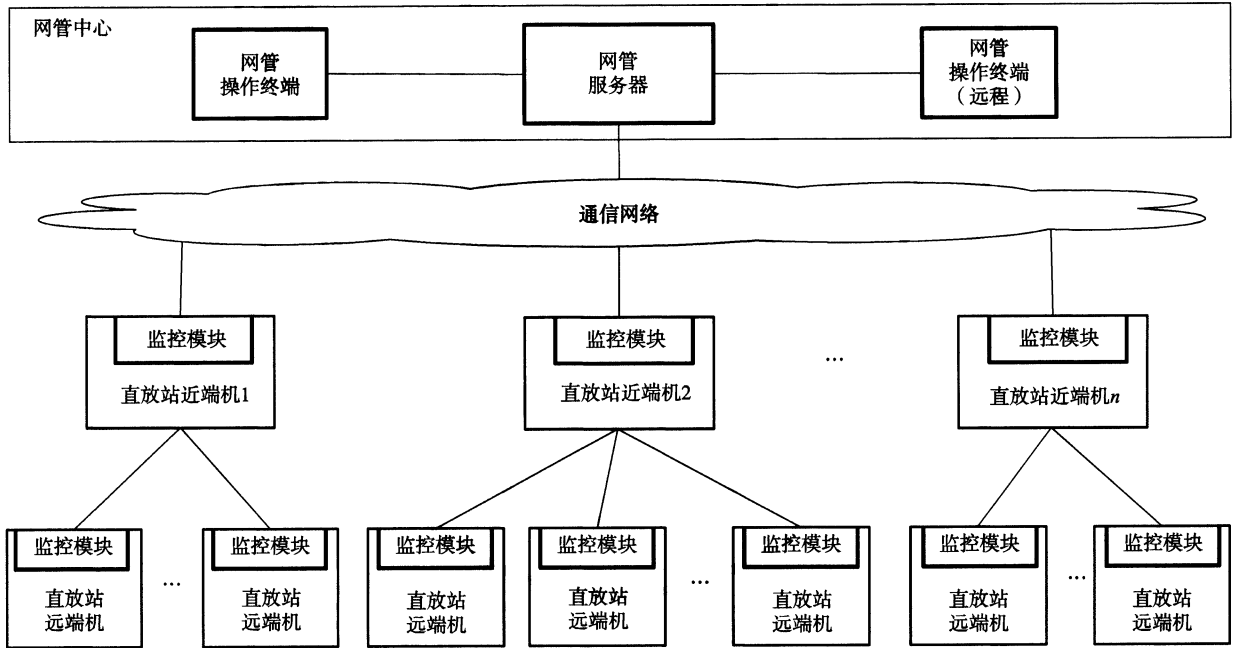


图 1 直放站网管系统结构示意图

5 系统功能

5.1 配置管理

5.1.1 设备添加

5.1.1.1 手动添加

手动添加直放站设备应符合下列要求：

- a) 网管中心提供添加直放站设备的操作界面,以输入直放站设备的基本信息和直放站设备所在区域和线路等位置信息,直放站设备基本信息满足附录 A. 2. 1 的要求;
- b) 网管中心根据直放站设备信息识别直放站设备的关联关系;
- c) 当输入的直放站设备编号不在指定号段范围内或不符合唯一性时,网管中心添加该直放站设备失败,并进行提示。

#### 5. 1. 1. 2 自动添加

自动添加直放站设备应符合下列要求:

- a) 由直放站设备主动向网管中心发送开站上报信息,网管中心收到直放站设备的开站上报信息后,立即自动发送查询命令获取该直放站设备的基本信息;
- b) 当开站上报直放站设备的站点编号不在指定号段范围内或不符合唯一性时,网管中心添加该直放站设备失败,同时予以提示,并向直放站设备返回失败消息;
- c) 网管中心记录直放站设备开站上报信息以及开站上报的结果和失败原因。

#### 5. 1. 2 设备信息修改

网管中心应具备对直放站设备中保存的网管服务器的 IP 地址、直放站公里标进行修改的功能。管理信息满足附录 A. 2. 2 的要求。

#### 5. 1. 3 设备信息查询

网管中心应具备直放站设备信息查询功能,能按照区域或线路、直放站设备类别、直放站设备厂家等单一或多个组合条件查询并查看直放站设备信息,统计直放站设备数量。直放站设备基本信息满足附录 A. 2. 1 的要求。

#### 5. 1. 4 配置变更处理

直放站设备配置发生变化时,直放站设备应在维护人员操作下向网管中心上报,网管中心应对直放站设备的配置信息进行相应的确认、更新。

#### 5. 1. 5 设备关联显示

网管中心应以拓扑图显示直放站设备的关联关系。

#### 5. 1. 6 设备删除

网管中心应具备直放站设备删除功能,将已添加成功的直放站设备删除,并同时删除直放站设备的关联关系。直放站设备删除时,所有历史数据不应被删除。

### 5. 2 性能管理

#### 5. 2. 1 设备监控参数设置

网管中心应具备直放站设备监控参数设置功能,对直放站设备的设置参数进行远程设置和修改。直放站设备设置信息应符合附录 A. 2. 4 的要求。

#### 5. 2. 2 设备监控参数查询

网管中心应以数据列表对查询到的直放站设备实时采样参数进行显示。直放站设备实时采样信息应符合附录 A. 2. 5 的要求。

#### 5. 2. 3 定时轮询

网管中心应具备定时轮询功能,对轮询任务中指定直放站设备的部分或全部参数进行周期性的自动查询,并应符合下列要求:

- a) 网管中心有轮询任务管理界面,提供轮询任务的添加、删除和修改功能;
- b) 轮询任务设定轮询的直放站设备、轮询的参数、轮询的启动时间和轮询周期;
- c) 网管中心具备保存多个轮询任务并保证多个轮询任务能同时执行的功能;
- d) 网管中心记录轮询任务的执行情况,记录的内容包括轮询开始时间、轮询结束时间、轮询直放站设备数量以及每个直放站设备轮询的时间、轮询结果及直放站设备的状态。

## TB/T 3368—2018

## 5.3 故障管理

## 5.3.1 告警类型

告警类型应包括：

- a) 直放站设备告警：直放站设备处于非正常工作状态，或直放站设备监控参数超出正常工作范围，造成直放站设备运行质量劣化的告警；直放站设备告警由直放站设备检测并向网管中心上报，直放站设备告警信息满足附录 A.2.3 的要求。
- b) 网管中心告警：网管中心自身的可用内存不足、硬盘剩余空间不足、CPU 使用率过高故障告警以及与系统通信状况相关的告警；网管中心告警由网管中心检测并记录，告警门限可设置。网管中心告警应包括直放站设备脱管告警。

## 5.3.2 告警级别

网管中心应具备设置所有告警的告警级别的功能。告警级别应包括：

- a) 紧急告警：已经或即将影响直放站设备正常运行，应立即处理的告警；
- b) 重要告警：可能影响直放站设备正常运行，需要安排时间处理的告警；
- c) 一般告警：向维护人员提示的告警信息。

## 5.3.3 告警状态

告警状态应包括：

- a) 未确认告警：未被确认的告警；
- b) 已确认告警：未消除但已确认的告警；
- c) 已消除告警：已经消除的告警。

## 5.3.4 告警信息的显示

网管中心应具备告警信息显示功能，以列表形式实时显示告警信息。告警信息显示应符合下列要求：

- a) 告警信息显示至少包括告警对象、告警类型、告警内容、告警级别、告警发生时间等内容；
- b) 未确认告警、已确认告警和已消除告警分类显示，并提供按时间或告警级别自动排序的功能；
- c) 以不同颜色显示不同级别的告警信息；
- d) 在拓扑图中根据直放站设备告警级别用不同颜色显示直放站设备当前级别最高的告警，不同告警级别的显示颜色与告警信息显示界面的颜色定义一致。

## 5.3.5 告警的提示

网管中心接收到直放站设备告警信息或检测到系统告警时，应有告警提示音提示用户及时对告警信息进行处理。不同级别的告警，告警提示音不应相同。

## 5.3.6 告警的确认

网管中心应具备告警确认功能，用户能够在告警信息显示界面对告警信息进行确认。告警信息被确认后系统应停止声音提示。

## 5.3.7 告警的消除

告警信息产生后，直到网管中心接收到直放站设备的恢复信息或检测到直放站设备的恢复状态后，告警才消除，网管中心自动将该告警信息标记为消除状态。告警消除后应停止声音提示，拓扑图中直放站设备颜色应恢复为正常状态颜色。

## 5.3.8 告警信息的记录

网管中心应记录并保存接收到的告警信息。记录的告警信息至少应包含表 1 的内容。

表 1 告警信息

字段名称	告警内容
告警的序列号	告警信息的流水号
告警对象	告警直放站设备的编号
告警级别	告警的级别(见 5.3.2)
告警内容	告警参数(见附录 A.2.3)
告警发生时间	告警发生时间
告警确认时间	告警被确认时间(如果被确认)
告警消除时间	告警消除的时间(如果已消除)
告警确认人	告警确认人用户名(如果被确认)
告警状态	告警状态(见 5.3.3),已消除告警为历史告警

5.3.9 告警信息的查询

网管中心应具备告警信息查询功能,能根据告警对象、告警级别、告警类型、告警状态、告警产生时间等组合条件对告警信息进行查询,查询结果以报表形式进行显示,并能对报表进行导出。

5.3.10 告警信息的统计

网管中心应具备告警信息统计功能,能根据告警对象、告警级别等条件对指定时间段内的告警信息进行统计,统计结果应以报表和图形方式进行显示,并能导出。

5.4 安全管理

5.4.1 用户管理

用户管理应符合下列要求:

- a) 用户的管理功能包括添加用户、删除用户、查询、查看和修改用户信息;
- b) 用户信息至少包括用户名、用户密码、用户真实姓名、用户所属单位或部门、用户联系方式、用户类型等;
- c) 网管中心保证系统用户名的唯一性,且用户名不可更改。

5.4.2 用户权限管理

用户权限分为管理员和操作员权限,管理员能进行系统所有操作,能对操作员所管理的站点范围及操作权限进行设置。

5.4.3 用户登录和操作的控制

系统应对登录用户的信息进行验证,只有通过验证的用户才允许登录系统,并提供相应的操作权限。

5.4.4 日志管理

日志管理应符合下列要求:

- a) 网管中心记录用户访问日志,访问日志记录用户登录信息,包括登录的用户名、登录时间、退出时间等。
- b) 网管中心记录用户操作日志,操作日志记录用户的操作信息,包括操作的用户名、操作时间、操作类型、操作对象、操作结果。操作的类型应包括直放站设备的添加、删除、信息修改、直放站设备监控参数的设置、告警相关的设置、告警的确认、轮询任务管理、用户的管理、日志的管理等操作。
- c) 网管中心具备日志查询功能,能根据用户名、起止时间、操作名称(仅指操作日志)等组合条件查询系统日志,并能对查询结果进行导出。



TB/T 3368—2018

5.4.5 数据备份

网管系统应具备数据备份功能。

5.5 用户界面

用户界面应支持中文显示。

执行删除、修改操作时,有“确认”、“取消”提示。

6 系统性能

6.1 时延

6.1.1 告警时延

从直放站设备故障发生到网管中心显示告警信息的时间不大于 10 s。

6.1.2 告警消除时延

从直放站设备故障消除到网管中心消除该告警的时间不大于 10 s。

6.2 操作维护实时性

从网管中心确认操作到网管中心收到直放站设备对该操作的回复信息的时间不应大于 30 s。

6.3 容量

可管理的直放站数量不应少于 500 个。

6.4 信息保存时间

信息保存时间应符合下列要求:

- a) 系统告警信息保存时间不小于 6 个月;
- b) 系统日志信息保存时间不小于 6 个月;
- c) 系统其他历史信息保存时间不小于 3 个月。

6.5 可靠性

网管服务器的处理器、硬盘、内存、电源应冗余配置。

7 系统通信接口和协议

7.1 网管中心与直放站的通信接口和协议

7.1.1 通信接口

网管中心与直放站应采用以太网接口。

7.1.2 通信协议

7.1.2.1 通信协议分层

本协议分为四层,从底至上分别为承载层、接入层、网络层和监控应用层,通信协议分层见图 2。

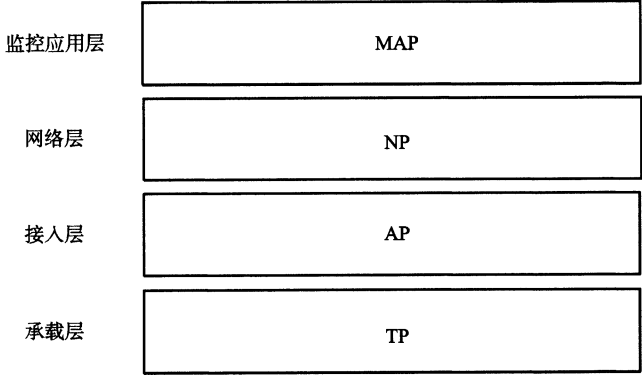


图 2 通信协议分层

7.1.2.2 承载层协议

应使用 UDP 协议来承载协议帧,网管中心接收数据的 UDP 端口号为 20000,直放站设备接收数据的 UDP 端口号为 10000。

7.1.2.3 接入层协议

7.1.2.3.1 协议结构

接入层协议包由起始标志、协议类型、承载协议类型、数据单元、校验单元、结束标志 6 部分组成。接入层协议包结构见图 3。

起始标志	协议类型	承载协议类型	数据单元	校验单元	结束标志
------	------	--------	------	------	------

图 3 接入层协议包结构

7.1.2.3.2 起始标志

长度为 1 个字节,固定为 ASCII 字符“l”,即十六进制数 0x7C。

7.1.2.3.3 协议类型

标识接入层协议的类型,长度为 1 个字节,对应以太网传输,此值为 0x03。

7.1.2.3.4 承载协议类型

标识所承载的网络层协议的类型,长度为 1 个字节,本协议中此值为 0x01。

7.1.2.3.5 数据单元

接入层协议的有效载荷。

7.1.2.3.6 校验单元

根据通信包中从“协议类型”开始到“数据单元”的最后一个字节生成的 16 位 CRC 校验值,长度为 2 个字节。

7.1.2.3.7 结束标志

一个完整数据包的结束标志,长度为 1 个字节,固定为 ASCII 字符“l”,即十六进制数 0x7C。

7.1.2.3.8 转义处理

在本层协议中,应对除起始标志和结束标志外的所有数据进行转义处理,使用 ASCII 字符“\” (0x5C)为转义字符,用 0x5C、0x5B 来代替 0x5C,用 0x5C、0x7B 来代替 0x7C。

7.1.2.3.9 传输要求

数据传输格式为 16 进制,协议包的最大长度为从“协议类型”到“校验单元”最后一个字节,且为转义处理之后的字节数,协议包的最大长度不应大于 1 500 字节。数据传输顺序为低字节在前,高字节在后。

7.1.2.4 网络层协议

7.1.2.4.1 协议结构

网络层协议包由地址单元、通信包标识号、网络层交互标志、应用协议标识和数据单元组成。网络层协议包结构见图 4。

地址单元	通信包标识号	NP 层交互标志	应用协议标识	数据单元
------	--------	----------	--------	------

图 4 网络层协议包结构

7.1.2.4.2 地址单元

地址单元内容为直放站设备编号,直放站设备编号由站点编号和站点子编号组成,直放站设备编号在整个系统中应是唯一的。地址单元格式见表 2。

站点编号格式见表 3,高位第一个字节为直放站设备所在区域编号,第二个字节为路段编号,其余两个字节为设备编号。

站点子编号规定为:0x00 为近端机站点子编号,0x01 ~ 0xFE 为远端机站点子编号,且同一个近端机下的远端机站点子编号应唯一。

表 2 地址单元格式

序 号	内 容	开始位置	长度(字节)
1	站点编号	1	4
2	站点子编号	5	1

表 3 站点编号格式

序 号	内 容	长 度	字节位置
1	区域编号	1 字节	高字节
2	路段编号	1 字节	高位第二字节
3	设备编号	2 字节	低字节

7.1.2.4.3 通信包标识号

通信包的标识编号,由发起通信的一端产生,接收端不处理此值,在返回时将此值发回给发起端。通信包标识号长度为 2 个字节,规定 0x0000 ~ 0x7FFF 的包标识号为网管中心发起的通信,0x8000 ~ 0x8FFF 的包标识号为直放站设备发起的通信,0x9000 ~ 0xFFFF 保留。

7.1.2.4.4 NP 层交互标志

网络层处理的标志,表明本通信包是命令还是应答。通信发起端应用此标志来通知接收端的 NP 层本包为 NP 层的命令包,接收端在应答时应用此标志来通知发起端对命令包的执行结果。NP 层交互标志长度为 1 个字节,规定 0x80 ~ 0xFF 为命令包,0x00 ~ 0x7F 为应答包。NP 层交互标志数值含义见表 4。

表 4 NP 层交互标志数值含义

NP 层交互标志	含 义
0x00	通信请求的执行结果,表示执行正常
0x01	通信请求的执行结果,表示直放站设备忙,无法处理命令请求
0x02 ~ 0x3F	保留
0x40 ~ 0x7F	厂家自定义
0x80	正常的命令请求
0x81 ~ 0xBF	保留
0xC0 ~ 0xFF	厂家自定义

7.1.2.4.5 应用协议标识

标识监控应用层协议的类型。长度为 1 个字节,内容为 0x01。

7.1.2.4.6 数据单元

网络层协议的有效载荷。

7.1.2.4.7 传输要求

数据传输格式为 16 进制数,传输顺序为低字节在前,高字节在后。

7.1.2.5 监控应用层协议

7.1.2.5.1 协议结构

监控应用层协议包由命令单元和数据单元组成,监控应用层协议包组成见图 5。

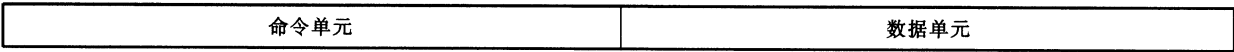


图 5 监控应用层协议包组成

7.1.2.5.2 命令单元

监控应用层命令单元的组成见表 5。命令标识定义见表 6,应答标志定义见表 7。

表 5 监控应用层命令单元的组成

序 号	内 容	开始位置	长度(字节)
1	命令标识	1	1
2	应答标志	2	1

表 6 命令标识定义

命令标识	含 义
0x00	—
0x01	直放站设备主动告警(上报)
0x02	查询
0x03	设置
0x04 ~ 0x7F	系统保留
0x80 ~ 0xFF	厂家自定义
命令 0x00 禁止使用	

表 7 应答标志定义

应答标志	含 义	备 注
0x00	成功	—
0x01	命令被有条件执行	具体错误内容要在数据单元中用数据对象标号明确指出,仅在直放站设备应答网管中心时使用
0x02	命令编号错	无效的命令
0x03	长度错	接收到的实际长度与数据包中描述的不相符,即有不完整的参数
0x04 ~ 0xBF	—	系统保留
0xC0 ~ 0xFD	—	厂家自定义
0xFE	其他错误	此表中未定义到的其他错误
0xFF	命令	表示此包为发出的命令,而非命令的应答包,当命令包该字段不为 0xFF 时,接收方不应答

7.1.2.5.3 数据单元

网络层协议的有效载荷,此部分内容可为空,也可一次带一个以上的数据对象。

7.1.2.5.4 数据对象

数据对象是设备监控参数的数据结构,每一个数据对象标识一个参数的所有信息。数据对象由长度、标号和内容组成,数据对象格式见图 6。

数据对象长度	数据对象标号	数据对象内容
1 字节	2 字节	变长

图 6 数据对象格式

数据对象长度,包括从“数据对象长度”到“数据对象内容”的所有字节总数,其本身为 1 个字节无符号整型数,单位是字节,取值范围为 0 ~ 255,其中 3 ~ 255 为合法的数据对象长度,0、1、2 是不合法数据对象长度。

数据对象标号是设备监控参数的编号。数据对象标号为 2 个字节无符号整型数,其中高 4 个比特位(15 ~ 12)为数据对象错误代码,低 12 个比特位(11 ~ 0)为数据对象标号值。数据对象标号格式见图 7。

比特位	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
定义	数据对象错误代码					数据对象标号值										

图 7 数据对象标号格式

数据对象错误代码是指直放站设备处理网管命令后返回的应答信息中填写的对该数据对象的处理结果。数据对象错误代码定义见表 8。数据对象定义见附录 A。数据对象内容是数据对象所对应设备监控参数的值。

表 8 数据对象错误代码定义

错误代码	定 义
0x00	正常
0x01	数据对象编号无法识别
0x02	数据对象内容超出范围
0x03	数据对象编号与数据对象内容不符合要求,比如:非要求的 ASCII 码范围
0x04	数据对象编号与数据对象长度不匹配
0x05	数据对象内容低于工作范围
0x06	数据对象内容高于工作范围
0x07 ~ 0x08	系统保留
0x09	未列出的其他错误
0x0A ~ 0x0F	厂家自定义

7.1.2.5.5 传输要求

数据传输格式为 16 进制数;传输顺序为低字节在前,高字节在后。对 ASCII 码格式的字符串不进行倒序。

7.1.3 通信过程

7.1.3.1 概述

网管中心与直放站设备之间的通信应采用一问一答的方式。当一方接收到一个 CRC 校验、站点编号、站点子编号和通信使用的 IP 地址均正确的有效数据包时,应在做出相应处理后发送确认信息,为应答包。应答包只能发送一次。

通信发起方在通信包发出后 3 s 内没有收到应答包,则认为本包数据发送失败,应重发此通信包。通信包重发 2 次后仍未收到应答包,则不再重发,结束此次通信过程,通信失败,此后收到的应答包为无效应答。

7.1.3.2 设备开站上报

7.1.3.2.1 通信过程要求

直放站设备开站上报应由直放站设备发起,网管中心应答,网管中心在接收到上报后,应立即发查

询命令来获取直放站设备监控参数列表以及设备所有监控参数值。开站上报通信过程见图 8,其中步骤(3)、(4)如一次不能完成查询可重复多次,步骤(5)、(6)如一次不能完成查询可重复多次。

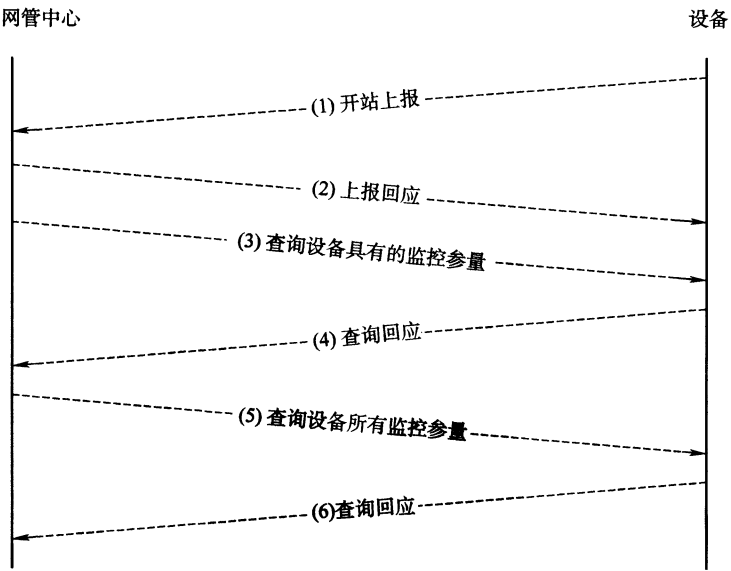


图 8 设备开站上报通信过程

7.1.3.2.2 组包要求

直放站设备在发起开站上报时,监控应用层的数据单元中只有上报类型一个数据对象,网管中心应根据地址域的站点编号和站点子编号对开站进行相关处理。对网管中心回应的应答包,直放站设备根据通信包标识号判断为应答包。

7.1.3.3 设备配置变更上报

7.1.3.3.1 通信过程要求

直放站设备配置变更上报应由直放站设备发起,网管中心应答,网管中心在接收到上报后,应立即发送查询命令来获取直放站设备的配置信息以及告警信息。直放站设备配置变更上报通信过程见图 9。其中,步骤(3)和步骤(4)、步骤(5)和步骤(6),如果一次不能完成查询可重复多次。

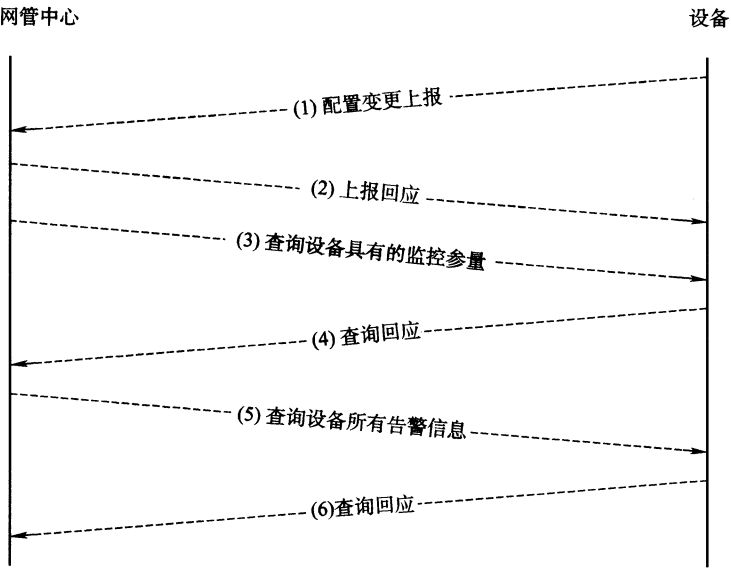


图 9 设备配置变更上报通信过程

7.1.3.3.2 组包要求

直放站设备在发起配置变更上报时,监控应用层的数据单元中只有上报类型一个数据对象。对网管中心回应的应答包,直放站设备根据通信包标识号判断为应答包。

7.1.3.4 设备告警上报

7.1.3.4.1 通信过程要求

直放站设备告警上报应由直放站设备发起,网管中心应答。每个直放站设备告警上报数据包中可携带多个告警信息数据对象。网管中心正确接收到直放站设备的上报包之后,应立即回应一个告警应答包,以通知直放站设备。

直放站设备上报告警信息后,若本次告警上报通信过程成功,则直放站设备停止告警重发过程;若告警上报通信过程失败,直放站设备应在 300 s 后再次发起告警上报通信过程,并重复 2 次。如果在告警重发过程中产生了新的告警,则上报的告警信息应为最新的告警信息。告警重发通信过程见图 10。

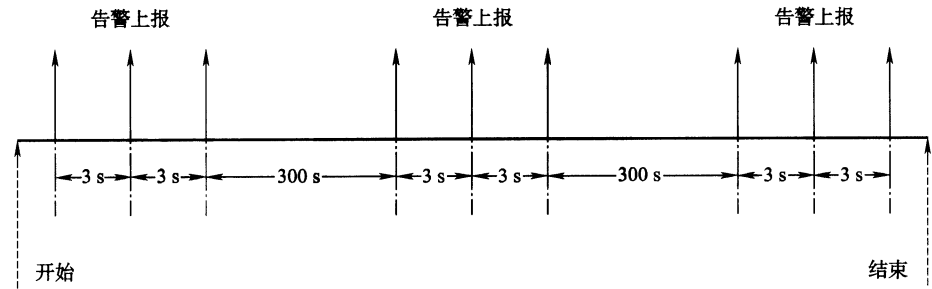


图 10 告警重发通信过程

7.1.3.4.2 组包要求

直放站设备在告警上报数据包中,将上报类型和状态发生变化的告警信息上报给网管中心,上报类型置于所有告警数据对象之前。网管中心接收到的直放站设备告警上报数据包中若有无法识别的数据对象,应将该数据对象信息丢弃,并向直放站设备返回应答标志为 0x00 的应答包。对网管中心回应的应答包,直放站设备根据通信包标识号判断为应答包。

7.1.3.5 模块切换上报

7.1.3.5.1 通信过程要求

当直放站设备发生光模块或功放模块切换时,直放站设备应发起模块切换上报,网管中心应答。网管中心在接收到上报后,应立即发送查询命令以获取切换模块的在用状态。模块切换上报通信过程见图 11。

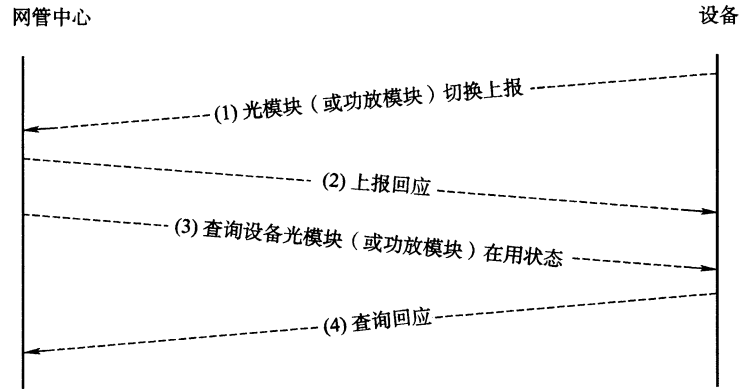


图 11 模块切换上报通信过程

7.1.3.5.2 组包要求

直放站设备在发起模块切换上报时,监控应用层的数据单元中只有上报类型一个数据对象。对网

管中心回应的应答包,直放站设备根据通信包标识号判断为应答包。

7.1.3.6 设备监控参数查询

7.1.3.6.1 通信过程要求

直放站设备监控参数查询应由网管中心发起,直放站设备应答。网管中心可通过一次查询命令查询直放站设备的一个或多个参数。直放站设备监控参数查询通信过程见图 12。

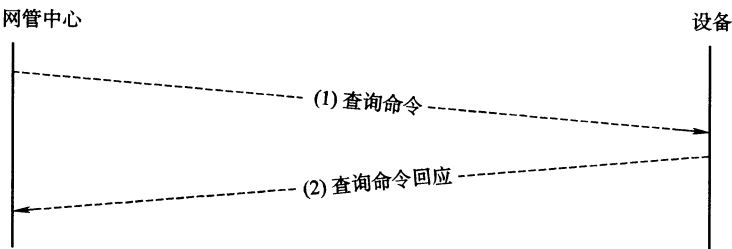


图 12 设备监控参数查询通信过程

7.1.3.6.2 组包要求

在查询命令中,网管中心应根据协议中规定的对象长度在数据对象的“数据对象内容”部分填入数值 0x00,并正确填写“数据对象长度”的值。查询命令响应中,直放站设备应用查询到的直放站设备监控参数值替代这些 0x00,若长度未达最大,末尾部分全部填 0x00。

网管中心查询直放站设备具有的参数列表时,网管中心在 MAP 层的数据单元只填写“设备监控参数列表”数据对象,“数据对象内容”只填写“总的查询次数”和“当前的查询编号”两部分。在第一条查询命令的“数据对象内容”中的“总的查询次数”和“当前的查询编号”均填 0x01,在查询命令响应中,直放站设备将实际需要查询的总次数填入到“数据对象内容”中的“总的查询次数”部分,网管中心据此进行查询,在之后的查询中,网管中心在查询命令的“数据对象内容”中“总的查询次数”和“当前的查询编号”部分应填入实际值。

7.1.3.7 设备监控参数设置

7.1.3.7.1 通信过程要求

直放站设备监控参数设置应由网管中心发起,直放站设备应答。网管中心可通过一次设置命令设置直放站设备的一个或多个参数。直放站设备监控参数设置通信过程与直放站设备监控参数查询通信过程相同。

7.1.3.7.2 组包要求

网管中心在 MAP 层的数据单元中填写需要设置的数据对象,数据对象中的“数据对象内容”应填写设置的目标值。直放站设备向网管中心返回的数据包中,应填写各设置参数的实际值。

在设置直放站设备的网管中心 IP 地址参数时,直放站设备向网管中心返回的数据包仍发向此次发出命令的 IP 地址。

7.1.3.8 异常情况处理

通信过程中的异常情况及处理见表 9。

表 9 异常情况及处理

序 号	异常现象		处理方式
	网管中心	设 备	
1	CRC 校验错、站点编号错、站点子编号错	CRC 校验错、通信使用的 IP 地址错误、站点编号错、站点子编号错	接收方将接收到的通信包丢弃



表 9 异常情况处理(续)

序 号	异常现象		处理方式
	网管中心	设 备	
2	—	直放站设备监控参数查询时,数据对象无法识别、数据对象长度/内容不合法	直放站设备通过数据对象返回错误代码,网管中心需逐一解析数据对象
3	直放站设备告警上报时,数据对象无法识别	—	网管中心将该数据对象丢弃,应答标志返回“成功”
4	直放站设备告警上报时,数据对象的长度/内容不合法	—	网管中心将接收到的通信包丢弃,应答标志返回“其他错误”

## 7.2 网管中心与铁路通信电源及机房环境监控系统的通信接口和协议

网管中心与铁路通信电源及机房环境监控系统采用以太网接口,接口数据通信协议应符合 YD/T 1363.2—2014 中 C 接口协议的规定。

光纤直放站网管应向铁路通信电源及机房环境监控系统发送本系统远端机的电源和环境监控及告警信息,具体内容见附录 A.2.3 和附录 A.2.5。

## 7.3 网管中心与时间同步网的通信接口和协议

网管中心与时间同步网应采用以太网接口,接口协议使用 NTP 协议。

## 7.4 网管中心北向接口

网管中心应具备北向接口,上报本系统的直放站设备基本信息、设备监控信息和告警信息。

# 8 工作环境

## 8.1 网管中心设备环境条件

网管中心设备应在下列环境条件下正常工作:

- a) 温度:10℃~30℃;
- b) 湿度:不大于 95% (非冷凝);
- c) 大气压力:70 kPa~106 kPa。

## 8.2 监控模块环境条件

应符合 TB/T 3364 和 TB/T 3367 的有关规定。

# 9 电源

网管中心设备采用交流 220 V 电源,电压波动范围为  $220 \times (1 \pm 20\%)$  V。

附录 A  
(规范性附录)  
系统数据对象定义

A.1 数据对象分类

系统数据对象根据直放站设备监控参数类别应分为设备基本信息、管理信息、告警信息、设置信息和实时采样信息五类,各类数据对象标号范围划分见表 A.1。

表 A.1 数据对象标号范围划分

数据对象标号范围	数据对象类型
0x0000 ~ 0x00FF	设备基本信息
0x0100 ~ 0x01FF	管理信息
0x0300 ~ 0x03FF	告警信息
0x0400 ~ 0x04FF	设置信息
0x0500 ~ 0x05FF	实时采样信息
0x0600 ~ 0x0AFF	系统保留
0x0B00 ~ 0x0FFF	厂家自定义

A.2 数据对象要求

A.2.1 设备基本信息

直放站设备基本信息数据对象要求见表 A.2。直放站设备类别代码定义见表 A.3。

表 A.2 设备基本信息数据对象

数据对象标号	设备监控参数	数据类型	要 求
0x0001	设备厂商代码	uint1 型	—
0x0002	设备类别	uint1 型	代码分配要求见表 A.3
0x0003	设备型号	str 型	用于对直放站设备型号进行简要描述,最大长度 20 个字节
0x0004	设备生产序列号	str 型	直放站设备出厂编号,最大长度 20 个字节
0x0005	设备所在地公里标	str 型	直放站设备所在地公里标,最大长度 20 个字节。如:京广线 123.456 公里处用“K123 + 456”表示
0x0006	设备经度	str 型	单位为“°”,精确到小数点后 5 位,最大长度 20 个字节。如:东经 103.12345°则用“E103.12345”表示
0x0007	设备纬度	str 型	单位为“°”,精确到小数点后 5 位,最大长度 20 字节。如北纬 23.12345°表示为“N23.12345”
0x0008	设备的参数列表	数字串, 由多个 uint1 组成	直放站设备所有参数的集合,列出直放站设备所有的参数。 第 1 字节:总的查询次数 第 2 字节:当前的查询编号 第 3~4 字节:数据对象标号(低字节先传输) ..... 第 n-1~n 字节:数据对象标号(低字节先传输)

表 A.2 设备基本信息数据对象(续)

数据对象标号	设备监控参数	数据类型	要 求
0x0009	监控版本信息	str 型	直放站设备中监控模块软件的版本号,最大长度 20 个字节
0x000A	AP 协议最大长度	uint2 型	直放站设备使用 AP 协议通信时,所能够使用的 AP 协议包最大长度。网管中心应先查询此数据,并根据此信息来确定发往直放站设备的 AP 协议长度。对超过此长度的 AP 协议包,直放站设备应丢弃。 取值范围 256 ~ 1 500
0x0010	站点编号	uint4 型	直放站设备在网管系统中的识别号码,与直放站设备站点子编号一起组成直放站设备编号,设备编号是直放站设备在网管系统中的唯一标识
0x0011	站点子编号	uint1 型	直放站设备在网管系统中的识别号码,用于辨别同一站点的直放站设备,与直放站设备站点编号一起组成直放站设备编号,直放站设备编号是直放站设备在网管系统中的唯一标识
0x0080	FPGA 版本信息	str 型	数字直放站特有参数。直放站设备内 FPGA 的当前版本信息,最大长度 20 个字节
0x0081 ~ 0x009F	—	—	保留用于数字直放站
0x00A0 ~ 0x00FF	—	—	厂家自定义

表 A.3 设备类别代码定义

设备类别	类别代码
模拟光纤直放站近端机	01
模拟光纤直放站远端机	02
数字光纤直放站近端机	03
数字光纤直放站远端机	04

#### A.2.2 管理信息

管理信息数据对象要求见表 A.4。

表 A.4 管理信息数据对象

数据对象标号	设备监控参数	数据类型	要 求
0x0100	网管中心 IP 地址 (IP v4)	数字串,由 4 个 uint1 组成	直放站设备中保存的网管服务器的 IP 地址,用于直放站设备与网管中心建立 IP 连接
0x0101	上报类型	uint1 型	区分上报信息的类型。上报信息应包括以下四类: 开站上报:直放站设备在维护人员操作下向网管中心发送开站上报信息,请求纳入网管的监控管理; 配置变更上报:当直放站设备的配置发生变更后应在维护人员操作下向网管中心上报配置变更信息; 光模块切换上报:对具有主备用切换功能且采用光模块备份方式的直放站设备,当主备用光模块发生切换时,应向网管中心上报此信息; 功放模块切换上报:对具有主备用切换功能且采用功放模块备份方式的远端机,当主备用功放模块发生切换时,应向网管中心上报此信息。 1:告警;2:开站上报;5:配置变更上报;6:光模块切换上报;7:功放模块切换上报;其他值为系统保留

表 A.4 管理信息数据对象(续)

数据对象标号	设备监控参数	数据类型	要 求
0x0102	设备所在地公里标	str 型	最大长度 20 个字节。如:京广线 123.456 公里处用“K123 + 456”表示
0x0180 ~ 0x019F	—	—	保留用于数字直放站
0x01A0 ~ 0x01FF	—	—	厂家自定义

## A.2.3 告警信息

告警信息数据对象要求见表 A.5。

表 A.5 告警信息数据对象

数据对象标号	设备监控参数	数据类型	要 求
0x0301	电源掉电告警	uint1 型	直放站设备失去外部供电电源时产生此告警
0x0302	电源故障告警	uint1 型	外部供电电源正常,直放站设备电源模块的输出电压异常时,产生此告警。检测点为直放站设备供电电源的输入端口和电源模块的输出端口
0x0303	输入电压过压告警	uint1 型	直放站设备外部供电电源电压超过设定的门限值,应产生此告警
0x0304	输入电压欠压告警	uint1 型	直放站设备外部供电电源电压低于设定的门限值,应产生此告警
0x0305	功放过温告警	uint1 型	当远端机的任何一个功放的温度超过设定的过温告警门限时,应产生此告警
0x0306	上行低噪放故障告警	uint1 型	当远端机的任何一个上行低噪放故障时,应产生此告警
0x0307	下行功放故障告警	uint1 型	当远端机的任何一个下行功放工作异常时,应产生此告警
0x0308	下行输入过功率告警	uint1 型	当近端机下行输入功率电平高于设定的下行输入过功率门限值时,应产生此告警
0x0309	下行输入欠功率告警	uint1 型	当近端机下行输入功率电平低于设定的下行输入欠功率门限值时,应产生此告警
0x030A	下行输出欠功率告警	uint1 型	当远端机的任一输出端口的下行输出功率电平低于设定的下行输出欠功率门限值时,应产生此告警
0x030B	下行驻波比告警	uint1 型	当远端机的输出端驻波比高于设定的下行驻波比告警门限值时,应产生此告警
0x030C	门禁告警	uint1 型	直放站设备开门时,应产生此告警
0x030D ~ 0x0324	近端机光模块告警 1 ~ 24	uint1 型	近端机光模块检测到故障时,应产生此告警。每个光模块生成独立的告警
0x0325 ~ 0x0327	远端机光模块告警 1 ~ 3	uint1 型	远端机光模块检测到故障时,应产生此告警。每个光模块生成独立的告警
0x0330 ~ 0x033F	近端机监控链路告警 1 ~ 16	uint1 型	近端机检测到与远端机之间的监控链路故障时,应产生此告警。每个监控链路生成独立的告警

表 A.5 告警信息数据对象(续)

数据对象标号	设备监控参数	数据类型	要 求
0x0340 ~ 0x0341	远端机监控链路告警 1 ~ 2	uint1 型	远端机检测到与近端机之间的监控链路故障时,应产生此告警。每个监控链路生成独立的告警
0x035A ~ 0x035C	远端机光收欠功率告警 1 ~ 3	uint1 型	当远端机光模块的光收功率低于设定的光收欠功率门限值时,应产生此报警。每个光模块生成独立的告警,冷备时备用光模块不生成告警
0x035D	远端机机房烟感告警	uint1 型	—
0x035E	远端机机房水浸告警	uint1 型	—
0x035F	远端机机房红外入侵探测告警	uint1 型	—
0x0360	远端机机房门磁告警	uint1 型	—
0x0361	远端机机房玻璃破碎告警	uint1 型	—
0x0362	远端机 UPS 同步/不同步状态告警	uint1 型	—
0x0363	远端机 UPS/旁路供电告警	uint1 型	—
0x0364	远端机 UPS 蓄电池放电电压低告警	uint1 型	—
0x0365	远端机 UPS 市电故障告警	uint1 型	—
0x0366	远端机 UPS 整流器故障告警	uint1 型	—
0x0367	远端机 UPS 逆变器故障告警	uint1 型	—
0x0368	远端机 UPS 旁路故障告警	uint1 型	—
0x0369	漏缆下行驻波比告警	uint1 型	当漏缆的输出端驻波比高于设定的下行驻波比告警门限值时,应产生此告警
0x036A	漏缆传输损耗告警	uint1 型	—
0x036B	漏缆监测模块故障告警 1	uint1 型	—
0x036C	漏缆监测模块故障告警 2	uint1 型	—
0x036D	远端机设备温度告警	uint1 型	—
0x036E	远端机设备湿度告警	uint1 型	—
0x0380	风机告警	uint1 型	数字直放站特有参数。当远端机风扇无法正常工作时,应产生风机告警
0x0381	数字信号异常告警	uint1 型	数字直放站特有参数。包括时钟失步、帧失步、误码率偏高等数字信号类故障告警
0x0382	环路告警	uint1 型	数字直放站特有参数。当直放站的任一光纤链路出现中断后产生环路告警
0x0383	本振失锁告警	uint1 型	数字直放站特有参数。当任何一个本振源不能锁定时,应产生此告警

表 A.5 告警信息数据对象(续)

数据对象标号	设备监控参数	数据类型	要 求
0x0384	自激告警	uint1 型	数字直放站特有参数
0x0385 ~ 0x039F	—	—	保留用于数字直放站
0x03A0 ~ 0x03FF	—	—	厂家自定义

## A.2.4 设置信息

设置信息数据对象要求见表 A.6。

表 A.6 设置信息数据对象

数据对象标号	设备监控参数	数据类型	要 求
0x0401	射频信号开关状态	uint1 型	用于对远端机的功放、低噪放等模块进行开启和关闭操作
0x0402	上行衰减值	uint1 型	用于对具有上行衰减值调节功能的近/远端机调节上行增益,单位为 dB
0x0403	下行衰减值	uint1 型	用于对具有下行衰减值调节功能的近/远端机调节下行增益,单位为 dB
0x0404	输入电压过压告警门限	uint1 型	单位为 V
0x0405	输入电压欠压告警门限	uint1 型	单位为 V
0x0406	下行驻波比告警门限	uint1 型	比例为 10
0x0407	功放过温告警门限	sint1 型	单位为℃
0x0408	下行输入欠功率告警门限	sint1 型	单位为 dBm
0x0409	下行输入过功率告警门限	sint1 型	单位为 dBm
0x040A	下行输出欠功率告警门限	sint1 型	单位为 dBm
0x040B	光收欠功率告警门限	sint1 型	近/远端机光收欠功率门限值,单位为 dBm
0x040C	漏缆下行驻波比告警门限	uint2 型	传输比例为 10
0x040D	漏缆传输损耗告警门限 1	uint2 型	漏缆传输损耗告警低门限,单位为 dB/100m,传输比例为 10
0x040E	漏缆传输损耗告警门限 2	uint2 型	漏缆传输损耗告警高门限,单位为 dB/100m,传输比例为 10
0x040F	远端机设备温度告警门限	uint2 型	远端机设备温度告警高门限,单位为℃,传输比例为 10
0x0410	远端机设备湿度告警门限	uint2 型	远端机设备湿度告警高门限,单位为%,传输比例为 100
0x0480	上行噪声抑制开关	uint1 型	数字直放站特有属性。用于控制远端机底噪抑制功能的开启和关闭
0x0481	上行噪声抑制门限	uint1 型	数字直放站特有属性。用于设置远端机底噪抑制门限值。单位为 dBm,范围为 -108 dBm ~ -78 dBm
0x0482 ~ 0x0491	工作信道开关 1 ~ 16	uint1 型	数字直放站特有属性。用于控制每个载波信道的开关
0x0492 ~ 0x04A1	工作信道号 1 ~ 16	uint2 型	数字直放站特有属性

表 A.6 设置信息数据对象(续)

数据对象标号	设备监控参数	数据类型	要 求
0x04A2	远端机时延	uint2 型	数字直放站特有属性。单位为 $\mu\text{s}$
0x04A3 ~ 0x049F	—	—	保留用于数字直放站
0x04A0 ~ 0x04FF	—	—	厂家自定义

## A.2.5 实时采样信息

实时采样信息数据对象要求见表 A.7。

表 A.7 实时采样信息数据对象

数据对象标号	设备监控参数	数据类型	要 求
0x0501 ~ 0x0503	功放温度值 1 ~ 3	sint1 型	功放模块的实时温度,每个模块独立检测功放温度值,单位为 $^{\circ}\text{C}$
0x0504	下行输入功率电平值	sint1 型	近端机下行输入端口的功率电平值,单位为 dBm
0x0505	下行输出功率电平值	sint1 型	远端机下行输出端口的功率电平值,单位为 dBm
0x0506	下行驻波比值	uint1 型	远端机下行输出端口的驻波比值,传输比例为 10
0x0507	输入电压	sint2 型	直放站设备检测的外部供电电源的输入电压值,单位为 V
0x0508 ~ 0x050F	近端机光模块在用状态(1 ~ 8)	uint1 型	0:主用工作;1:备用工作;2:主备同时工作;其他值为系统保留
0x0510	远端机光模块在用状态	uint1 型	0:主用工作;1:备用工作;2:主备同时工作;其他值为系统保留
0x0511	功放模块在用状态	uint1 型	主备用功放模块所处的工作状态,0:主用工作;1:备用工作;2:主备同时工作;其他值为系统保留
0x0512 ~ 0x0529	近端机光收功率电平值(1 ~ 24)	sint1 型	近端机光模块的光输入功率值,每个光模块独立检测,单位为 dBm
0x052A ~ 0x052C	远端机光收功率电平值(1 ~ 3)	sint1 型	远端机光模块的光输入功率值,每个光模块独立检测,单位为 dBm
0x052D ~ 0x0544	近端机光发功率电平值(1 ~ 24)	sint1 型	近端机光模块的光输出功率值,每个光模块独立检测,单位为 dBm
0x0545 ~ 0x0547	远端机光发功率电平值(1 ~ 3)	sint1 型	远端机光模块的光输出功率值,每个光模块独立检测,单位为 dBm
0x0548	远端机机房温度	uint2 型	远端机机房的环境温度值,单位为 $^{\circ}\text{C}$ ,传输比例为 10
0x0549	远端机机房湿度	uint2 型	远端机机房的环境湿度值,单位为%,传输比例为 100
0x054A	远端机 UPS 交流输入电压	uint2 型	单位为 V,比例为 10
0x054B	远端机 UPS 交流输入电流	uint2 型	单位为 A,比例为 10

表 A.7 实时采样信息数据对象(续)

数据对象标号	设备监控参数	数据类型	要 求
0x054C	远端机 UPS 交流输入频率	uint2 型	单位为 Hz, 比例为 10
0x054D	远端机 UPS 直流输入电压 (蓄电池组电压)	uint2 型	远端机 UPS 设备的直流输入电压值(或蓄电池组电压值), 单位为 V, 传输比例为 10
0x054E	远端机 UPS 交流输出电压	uint2 型	单位为 V, 传输比例为 10
0x054F	远端机 UPS 交流输出电流	uint2 型	单位为 A, 传输比例为 10
0x0550	远端机 UPS 输出频率	uint2 型	单位为 Hz, 传输比例为 10
0x0551	漏缆传输损耗值	uint2 型	单位为 dB/100m, 传输比例为 10
0x0552	漏缆下行驻波比值	uint2 型	传输比例为 10
0x0553	远端机设备温度	uint2 型	远端机机箱的温度值, 单位为℃, 传输比例为 10
0x0554	远端机设备湿度	uint2 型	远端机机箱的湿度值, 单位为%, 传输比例为 100
0x0555	远端机交流输入电压 1	uint2 型	单位为 V, 比例为 10
0x0556	远端机交流输入电压 2	uint2 型	单位为 V, 比例为 10
0x0580	设备路由登记地址	uint4 型	数字直放站特有属性。描述直放站设备在光纤网络中的拓扑位置。用 4 个字节表示最多 8 级的路由信息, 每级路由信息由 4 个比特表示。近端机的网络拓扑地址始终为 00000000
0x0581 ~ 0x059F	—	—	保留用于数字直放站
0x05A0 ~ 0x05FF	—	—	厂家自定义

### A.3 数据对象数据类型定义

#### A.3.1 str 型

由可打印的 ASCII 码组成, 长度由各个对象进行限定, 但不能超过协议对通信包长度的要求。

#### A.3.2 sint1 型

1 字节用补码表示的有符号整型数, 可表示的范围:  $-127 \sim +127$ 。

#### A.3.3 uint1 型

1 字节无符号整型数。当用于告警信息时, 用 0x55 表示正常, 用 0xAA 表示告警; 当用于开关状态时, 用 0x55 表示关闭, 用 0xAA 表示开启; 当用于其他数据传输时, 可表示的范围为  $0 \sim 255$ 。

#### A.3.4 sint2 型

2 字节用补码表示的有符号整型数, 可表示的范围:  $-32\,767 \sim +32\,767$ 。

#### A.3.5 uint2 型

2 字节无符号整型数, 可表示的范围:  $0 \sim 65\,535$ 。

#### A.3.6 uint4

4 字节无符号整型数, 可表示的范围:  $0 \sim 4\,294\,967\,295$ 。

#### A.3.7 传输比例

存在小数位的数值, 可定义一个比例, 将其转换为整数值进行传输。

本标准中, 未特别要求传输比例的数据对象, 默认传输比例为 1。