

## 前 言

本规范是根据住房城乡建设部《关于印发 2011 年工程建设标准规范制订、修订计划的通知》(建标〔2011〕17 号)的要求,由中讯邮电咨询设计院有限公司会同有关单位共同编制完成的。

本规范在制订过程中,编制组进行了广泛的调查研究,认真总结实践经验,参考有关国内外有关标准,并在广泛征求意见的基础上编制完成。

本规范共分 13 章和 2 个附录,主要技术内容包括:总则、术语和符号、传输模型及功能要求、网络组织、传输系统设计、辅助系统、通路组织和网络互通、设备选型及设备配置、局站设备安装及布线要求、传输系统性能指标、电源系统与接地、机房环境条件、维护工具及仪表配置等。

本规范由住房城乡建设部负责管理,由中讯邮电咨询设计院有限公司负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中,如有需要修改和补充之处,请将意见和相关资料寄送中讯邮电咨询设计院有限公司(地址:北京市首体南路 9 号主语商务中心 3 号楼,邮政编码:100048)。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

**主 编 单 位:**中讯邮电咨询设计院有限公司

**参 编 单 位:**北京电信规划设计院有限公司

华信邮电咨询设计研究院有限公司

**主要起草人:**黄为民 陈颖霞 张 红 王燕龙 李 倩

沈 梁 陈明华

**主要审查人:**高军诗 张敏锋 杨其芳 徐 东 刘志刚

李伯中 王 悦 张优训

# 目 次

1	总 则	( 1 )
2	术语和符号	( 2 )
2.1	术语	( 2 )
2.2	符号	( 3 )
3	传输模型及功能要求	( 7 )
3.1	传输模型	( 7 )
3.2	系统速率与复用结构	( 8 )
3.3	功能要求	( 10 )
4	网络组织	( 11 )
4.1	规模容量的确定	( 11 )
4.2	网络结构及网络组织	( 11 )
4.3	网络安全及保护	( 12 )
5	传输系统设计	( 15 )
5.1	接口设计	( 15 )
5.2	中继段设计	( 25 )
5.3	光纤类型与工作波长选用	( 27 )
6	辅助系统	( 28 )
6.1	网络管理系统	( 28 )
6.2	网同步设计	( 28 )
6.3	公务联络系统和辅助信道	( 29 )
7	通路组织和网络互通	( 30 )
7.1	通路组织	( 30 )
7.2	光/电接口转接	( 31 )
7.3	网络互通	( 31 )



8	设备选型及设备配置	( 32 )
8.1	设备选型	( 32 )
8.2	设备配置	( 32 )
9	局站设备安装及布线要求	( 34 )
9.1	局站通信系统	( 34 )
9.2	机房平面布置与设备排列	( 34 )
9.3	设备安装	( 35 )
9.4	布线要求与线缆选择	( 36 )
10	传输系统性能指标	( 38 )
10.1	误码性能指标	( 38 )
10.2	抖动和漂移	( 42 )
10.3	以太网、RPR、ATM 性能指标	( 52 )
10.4	可用性目标	( 54 )
11	电源系统与接地	( 55 )
12	机房环境条件	( 57 )
13	维护工具及仪表配置	( 58 )
	附录 A 光接口参数规范	( 59 )
	附录 B SDH 设备的抖动性能	( 78 )
	本规范用词说明	( 85 )
	引用标准名录	( 86 )

# Contents

1	General provisions	( 1 )
2	Terms and symbols	( 2 )
2.1	Terms	( 2 )
2.2	Symbols	( 3 )
3	Transmission system model and functional requirement	( 7 )
3.1	Transmission system model	( 7 )
3.2	System rate and multiplexing structure	( 8 )
3.3	Functional requirement	( 10 )
4	Network organization	( 11 )
4.1	Determining network capacity	( 11 )
4.2	Network architecture and organization	( 11 )
4.3	Network security and protection	( 12 )
5	Transmission system design	( 15 )
5.1	Interface design	( 15 )
5.2	Repeater section design	( 25 )
5.3	Optical fiber type and operating wavelength selection	( 27 )
6	Auxiliary system	( 28 )
6.1	Network management system	( 28 )
6.2	Network synchronization design	( 28 )
6.3	Engineering order wire system and auxiliary channel	( 29 )
7	Traffic assignment and network interconnection	( 30 )
7.1	Traffic assignment	( 30 )
7.2	Optical and electrical channel connection	( 31 )

7.3	Network interconnection .....	( 31 )
8	Equipment selection and configuration .....	( 32 )
8.1	Equipment selection .....	( 32 )
8.2	Equipment configuration .....	( 32 )
9	Equipment installation and wiring requirement in telecom station .....	( 34 )
9.1	Telecom station communication system .....	( 34 )
9.2	Communication room plane layout and equipments arrangement .....	( 34 )
9.3	Equipment installation .....	( 35 )
9.4	Wiring requirement and cable selection .....	( 36 )
10	Transmission performance index .....	( 38 )
10.1	Error performance index .....	( 38 )
10.2	Jitter and wander .....	( 42 )
10.3	Ethernet/RPR/ATM performance index .....	( 52 )
10.4	Availability goals .....	( 54 )
11	Power supply system and earthing .....	( 55 )
12	Environment condition for communication room .....	( 57 )
13	Maintenance tools and instrument configuration .....	( 58 )
	Appendix A Optical interface parameters specifications .....	( 59 )
	Appendix B Jitter performance of SDH equipment .....	( 78 )
	Explanation of wording in this code .....	( 85 )
	List of quoted standards .....	( 86 )

# 1 总 则

**1.0.1** 为统一和规范 SDH 光纤传输系统工程设计,做到技术先进、安全可靠、经济合理、节能环保,制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于 SDH 和基于 SDH 的多业务传送平台的光纤传输系统工程设计。

**1.0.3** 工程设计应统筹规划、联合建设、资源共享,满足建设资源节约型、环境友好型社会的要求。

**1.0.4** 工程设计应以保证通信质量为基础,进行多方案比较,提高经济效益,降低工程造价。

**1.0.5** 工程设计中采用的设备、材料应符合国家相关技术标准的要求。

**1.0.6** SDH 光纤传输系统工程设计除应符合本规范的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 假设参考通道 hypothetical reference path, HRP

假设参考通道(HRP)是指在完成信号产生和终结功能的两个设备之间用来传送一种规定速率的数字信号的全部手段。

#### 2.1.2 SDH 数字段 SDH digital section

SDH 数字段是指一个由 STM-M 复用段所支持的 STM-N ( $N \leq M$ ) 支路输入口至支路输出口之间的路径(图 2.1.2)。

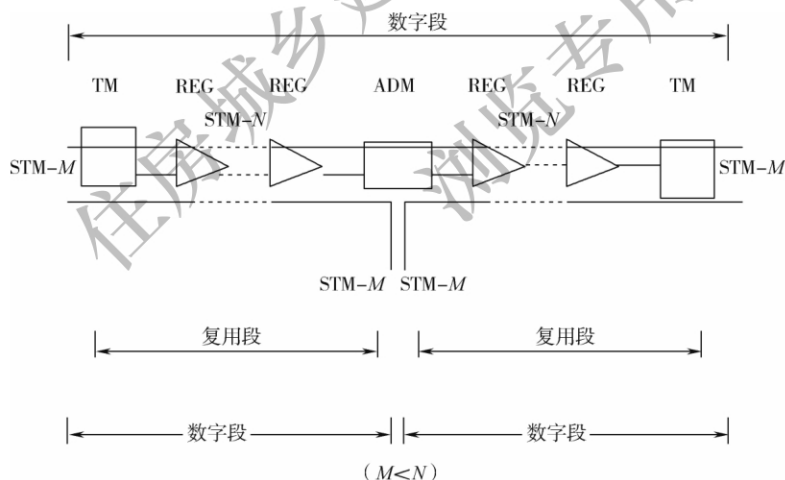


图 2.1.2 SDH 数字段和复用段

#### 2.1.3 假设参考数字段 hypothetical reference digital section, HRDS

假设参考数字段(HRDS)是指具有规定长度和指标规范的数字段,它是构成 HRP 的一部分,是用作性能指标分配的参考模型。

#### 2.1.4 复用段 multiplex section, MS

复用段(MS)是指两个复用段终端功能之间的一条路径(图 2.1.2)。

#### 2.1.5 数字通道 digital path

数字通道是指由一个或多个数字段组成的某一固定速率接口间的链路。

#### 2.1.6 基于 SDH 的多业务传送节点 multi-service transport platform, MSTP

基于 SDH 的多业务传送节点(MSTP)是指基于 SDH 平台,同时实现 TDM、ATM、以太网、IP 等业务的接入处理和传送,并提供统一网管的多业务平台。

## 2.2 符 号

ADM(Add and Drop Multiplexer) 分插复用器

ASON(Automatically Switched Optical Network) 自动交换  
光网络

ATM(Asynchronous Transfer Mode) 异步传输模式

AU(Administration Unit) 管理单元

AUG(Administration Unit Group) 管理单元组

BA(Booster Amplifier) 功率放大器

B3ZS(Bipolar with Three-Zero Substitution) 3 零取代双极性码

BBER(Background Block Error Ratio) 背景误块比,背景差  
错块比

BER(Bit Error Ratio) 误码率,误比特率,比特差错比

BITS(Building Integrated Timing Supply) 大楼综合定时供给  
系统

BISPO(Bring Into Service Performance Objective) 投入业务性能指标

C(Container) 容器

CDV(Cell Delay Variation) 信元时延变化

CER(Cell Error Ratio) 信元差错率

CLR(Cell Lost Ratio) 信元丢失率

CLP(Cell Loss Priority) 信元丢弃优先

CMI(Coded Mark Inversion) 编码传号反转码

CTD(Cell Transmission Delay) 信元传送时延

CoS(Class of Service) 业务分类

DCN(Data Communications Network) 数据通信网

DXC(Digital Cross Connect Equipment) 数字交叉连接设备

DDF(Digital Distribution Frame) 数字配线架

EMS(Element Management System) 网元管理系统

EPL(Ethernet Private Line) 以太专线

EPLn(Ethernet Private Local network) 以太专用局域网

ES(Errored Second) 误码秒,误块秒

ESR(Errored Second Ratio) 误码秒比,误块秒比

EVPL(Ethernet Virtual Private Line) 以太虚拟专线

EVPLn(Ethernet Virtual Private Local network) 以太虚拟专用局域网

GFP(Generic Framing Procedure) 通用成帧规程

HDB3(High Density Bipolar of order 3) 三阶高密度双极性码

HRDS(Hypothetical Reference Digital Section) 假设参考数字段

HRP(Hypothetical Reference Path) 假设参考通道

IG(International Gateway) 国际接口局

IP(Interworking Protocol) 网间互联协议

ITU-T(International Telecommunications Union-Telecommuni-

ation Standardization Sector) 国际电信联盟-电信标准部门  
LAN(Local Area Network) 局域网  
LAPS(Link Access Procedure-SDH) 链路接入协议-SDH  
LCAS(Link Capacity Adjustment Scheme) 链路容量调整方案  
LCT(Local Craft Terminal) 本地维护终端  
LSP(Label Switched Path) 标记交换路径  
MAC(Media Access Control) 介质访问控制  
MADM(Multiple-Add and Drop Multiplexer) 多光口分插复用器  
MLM(Multi-Longitudinal Mode Laser) 多纵模激光器  
MPI(Main Path Interface) 主通道接口  
MPLS(Multi-protocol Label Switching) 多协议标签交换  
MSP(Multiplex Section Protection) 复用段保护  
MSTP(Multi- Service Transport Platform) 多业务传送节点  
NMS(Network Management System) 网络管理系统  
ODF(Optical Distribution Frame) 光纤配线架  
PA(Pre-Amplifier) 前置放大器  
PC(Plane Connection) 平面连接  
PDC(Passive Dispersion Compensator) 无源色散补偿器  
PDH(Plesiochronous Digital Hierarchy) 准同步数字系列  
PEP(Path End Point) 通道端点  
PMD(Polarization Mode Dispersion) 偏振模色散  
PPP(Point to Point Protocol) 点对点协议  
PVC(Permanent Virtual Connection) 永久虚连接  
QoS(Quality of Service) 服务质量  
REG(Regenerator) 再生器  
rms(radical mean square) 均方根  
RPR(Resilient Packet Ring) 弹性分组环  
RSTP(Rapid Spanning Tree Protocol) 快速生成树协议



X(Receiver) 接收机  
S<sub>es</sub> 误码秒 S 值  
S<sub>ses</sub> 严重误码秒 S 值  
SDH(Synchronous Digital Hierarchy) 同步数字体系  
SES(Severely Errored Second) 严重误码秒, 严重误块秒  
SESR(Severely Errored Second Ratio) 严重误码秒比, 严重误块秒比  
SLM(Single-Longitudinal Mode Laser) 单纵模激光器  
SMS(Subnetwork Management System) 子网管理系统  
SNCP(Subnetwork Connection Protection) 子网连接保护  
SPM(Self-Phase Modulation) 自相位调制  
STM(Synchronous Transport Module) 同步传送模块  
STP(Spanning Tree Protocol) 生成树协议  
TDM(Time Division Multiplexing) 时分复用  
TM(Termination Multiplexer) 终端复用器  
TU(Tributary Unit) 支路单元  
TUG(Tributary Unit Group) 支路单元组  
TX(Transmitter) 发送机  
VC(Virtual Container) 虚容器  
VLAN(Virtual Local Area Network) 虚拟局域网  
VP(Virtual Path) 虚通道  
VPG(Virtual Path Group) 虚通道组  
WAN(Wide Area Network) 广域网  
WDM(Wavelength Division Multiplexing) 波分复用

### 3 传输模型及功能要求

#### 3.1 传输模型

3.1.1 HRP 应符合下列规定：

1 两个用户(通道端点)间的国际最长假设参考通道(HRP)应为 27500km,应包括两个终端国和最多四个中间国,每个中间国可具有一或两个国际接口局(入局或出局)(图 3.1.1-1)。

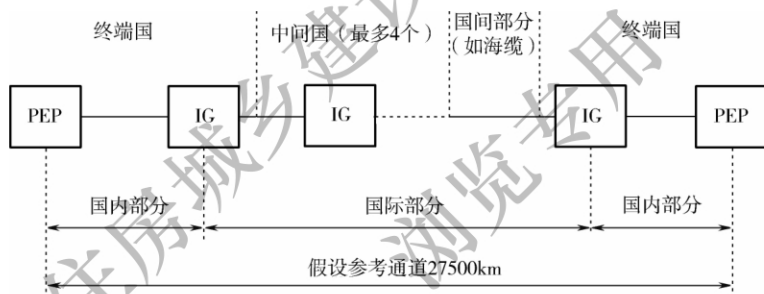


图 3.1.1-1 全程端到端 27500km 假设参考通道组成

PEP—通道端点;IG—国际接口局

2 国内标准最长 HRP 应为 6900km(图 3.1.1-2),应包括长途网、中继网、接入网,其中长途网和中继网部分最长假设参考通道(HRP)应为 6800km。

3.1.2 国内长途网光缆数字线路系统的 HRDS 应为 420km 和 280km。本地传输网的 HRDS 应为 280km 和 50km。

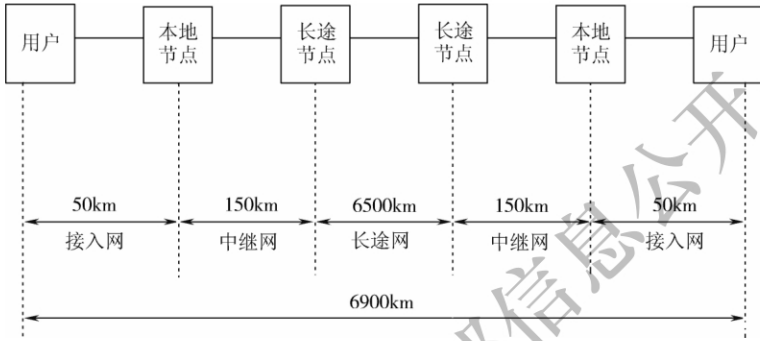


图 3.1.1.1-2 国内标准最长假设参考通道组成

### 3.2 系统速率与复用结构

#### 3.2.1 SDH 信号比特率应符合表 3.2.1 的规定。

表 3.2.1 SDH 信号比特率

SDH 等级	比特率(kbit/s)	最大通道容量(等效话路)
STM-1	155520	1890
STM-4	622080	7560
STM-16	2488320	30240
STM-64	9953280	120960
STM-256	39813120	483840

3.2.2 基本复用结构应符合国家现行标准《同步数字体系(SDH)光缆线路系统进网要求》GB/T 15941 的有关规定(图 3.2.2)。

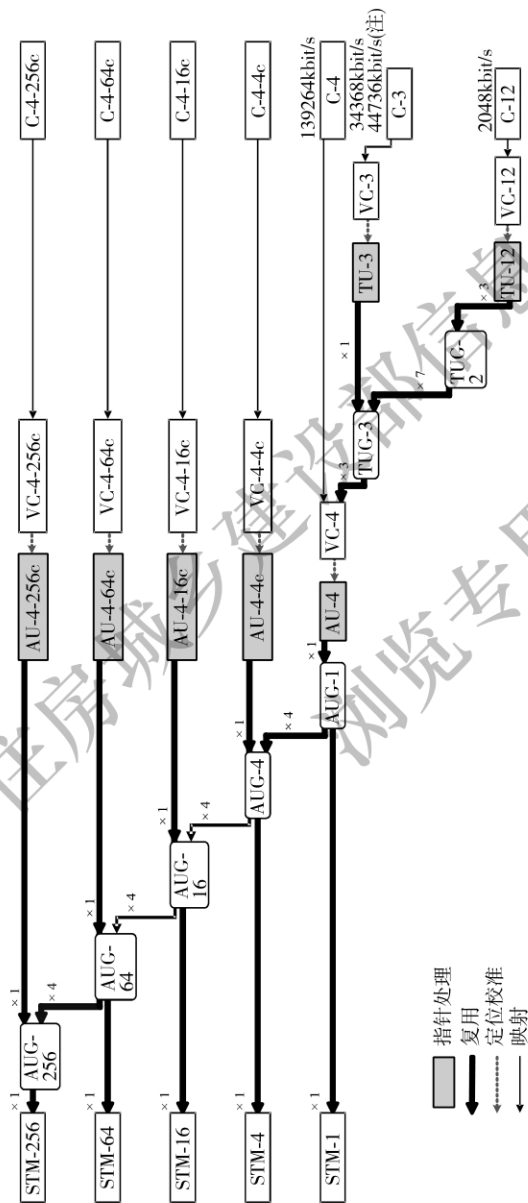


图 3.2.2 基本复用结构

注：44736kbit/s 接口主要用作传送图像业务。

### 3.3 功能要求

3.3.1 SDH 的基本功能应符合国家现行标准《同步数字体系(SDH)光缆线路系统进网要求》GB/T 15941、《同步数字体系(SDH)设备功能要求》YD/T 1022 和《光同步传送网技术体制》YDN 099 的有关规定。

3.3.2 基于 SDH 的多业务传送节点的基本功能应符合现行行业标准《基于 SDH 的多业务传送节点技术要求》YD/T 1238、《基于 SDH 的多业务传送节点(MSTP)技术要求——内嵌弹性分组环(RPR)功能部分》YD/T 1345 和《基于 SDH 的多业务传送节点(MSTP)技术要求——内嵌多协议标记交换(MPLS)功能部分》YD/T 1474 的有关规定(图 3.3.2)。

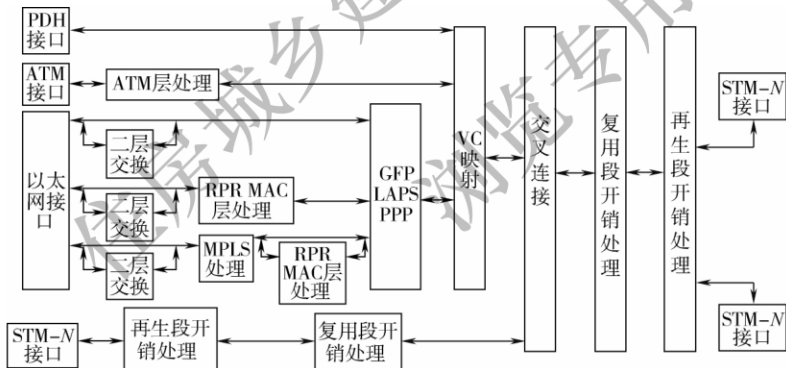


图 3.3.2 基于 SDH 的多业务传送节点基本功能模型

## 4 网络组织

### 4.1 规模容量的确定

- 4.1.1 业务预测应依据原有通信网的使用情况和各种业务对传输网的需求确定。
- 4.1.2 传输系统的速率、系统容量应根据业务预测、网络冗余、安全性要求、光纤资源条件、设备商用化水平进行选择 and 配置。
- 4.1.3 配置两个以上较低速率的传输系统时,应优先选用较高速率传输系统。

### 4.2 网络结构及网络组织

- 4.2.1 SDH 网络的物理拓扑结构可采用线形、星形、树形、环形及格形五种基本类型。不同网络层面的网络拓扑结构应根据技术、经济、安全等因素统筹考虑,注重远近结合,应符合目标网络要求,并应按计划有步骤地分期实施。
- 4.2.2 根据网络组织需要,可设置长途传输网、本地传输网。
- 4.2.3 长途传输网宜采用格形、环形或多种类型相结合的复合网结构。
- 4.2.4 长途传输节点的设置应根据网络覆盖范围内的地理环境、地域关系、业务需求、资源条件综合确定,长途传输节点应有两条或两条以上出口路由。
- 4.2.5 本地传输网宜采用分层的结构进行组网,可按核心层、汇聚层和接入层进行组织,规模较小的本地传输网可减少传输网络层次。
- 4.2.6 本地传输网核心层应选用环形网或格形网结构;汇聚层宜选用环形网结构,也可选用格形网结构,每个汇聚环应和 1 个或 2

个核心层节点相关联；接入层可选用环形、线形、星形或几种拓扑的复合结构。

**4.2.7** 以太网业务宜采用下列组织方式：

1 对安全性、私有性要求较高的点对点、点到多点数据业务，宜采用以 EPL 透传方式组织；

2 对安全性、私有性要求一般，但对资源利用要求较高的点对点、点到多点数据业务，宜采用 EVPL 方式组织；

3 对安全性、私有性要求较高的多点到多点数据业务，宜采用 EPL<sub>n</sub> 方式组织；

4 对安全性、私有性要求一般，但对资源利用要求较高的多点到多点数据业务，宜采用 EVPL<sub>n</sub> 方式组织。

**4.2.8** ATM 业务宜采用下列组织方式：

1 对安全性、私有性要求较高的业务，宜采用点对点透传方式；

2 对资源利用要求较高的业务，宜采用 ATM VP-RING 方式接入。

**4.2.9** 在业务需求以数据业务为主且对资源利用率要求较高的节点间可组建 RPR 环路。

**4.2.10** 在业务需求以数据业务为主且对全网 QoS、VLAN 资源要求较高的节点间宜采用 MPLS 技术组网。

**4.2.11** 进行带宽配置时，应针对不同的数据业务类型以及业务等级要求，考虑不同的业务收敛比。可采用 VC 虚级联和 LCAS 功能来提高网络带宽利用率。

### 4.3 网络安全及保护

**4.3.1** 设计应根据网络建设的初始成本、需要保护的业务量比例、业务等级、扩容的灵活程度以及操作维护是否便利、具体工程条件等因素，并应考虑市场上所能提供设备的技术水平及商用化程度，选择合适的保护方式。从网络安全性出发，应采用下列

方式：

- 1 应根据不同的网络拓扑结构，选择环保护或线路保护方式；
- 2 保护环上传输节点两侧的光纤应在不同物理路由上的光缆内；
- 3 多套传输系统共存的节点间，业务量宜分配在不同的传输系统中；
- 4 对于线形或星形网络可考虑采用传输节点之间的光缆物理路由或其他传输手段备用；
- 5 设备和电路容量宜考虑冗余配置；
- 6 网上有多个环时，环的建设宜使环间的业务量最小；
- 7 网上有多个环时，相邻环之间宜在两个节点以上互通；
- 8 在需要提供两处以上断纤保护时，应采用具备ASON功能的传输设备，组建格型网；
- 9 SDH系统保护倒换应符合国家现行标准《同步数字体系(SDH)光缆线路系统进网要求》GB/T 15941的有关规定。

**4.3.2** 线形、星形和树形网保护方式宜选用多系统业务分担方式；单一系统时，可选用线形1+1的复用段保护方式。

**4.3.3** 保护环的选用及组织应符合下列规定：

- 1 设计中应根据环上收容的传输节点数量、传输节点间业务量及其流向等因素，选择子网连接保护环(SNCP)、复用段共享保护环(MS-SPRing)等环保护方式；
- 2 STM-1及STM-4速率的自愈环宜采用子网连接保护；
- 3 集中型业务模型宜选用子网连接保护，分布型业务宜选用复用段共享保护环；
- 4 本地传输网核心层宜选用复用段共享保护方式，汇聚层宜选用复用段共享保护或子网连接保护方式，接入层宜选用子网连接保护方式；
- 5 业务需求达到需建立两个或两个以上二纤双向复用段共



享保护环时,可采用四纤双向复用段共享保护环。

**4.3.4** 格形网的保护方式可选用下列任一种保护方式或多种相结合的保护方式:

- 1 SNCP 子网连接保护方式;
- 2 双路由 1+1 及多路由 1 : N( $N \geq 1$ )的复用段保护方式。

**4.3.5** 以太网业务采用的保护方式应符合下列规定:

- 1 以太网透传业务宜直接采用 SDH 层保护;
- 2 以太网二层交换业务宜采用 SDH 层、MAC 层分层保护方式,当 MAC 层倒换与 SDH 层倒换同时使能时,宜优先采用 SDH 层保护。

**4.3.6** ATM 业务采用的保护方式应符合下列规定:

- 1 ATM 透传业务宜直接采用 SDH 层保护;
- 2 ATM VP 保护宜采用 SDH 层、ATM 层分层保护方式,当 ATM 层倒换与 SDH 层倒换同时使能时,宜优先采用 SDH 层保护。可将多个同源同宿的 VP 组合在一起形成 VPG 进行倒换。

**4.3.7** RPR MAC 层的保护应只限于同一个 RPR 环路,RPR MAC 层保护可支持 Wrapping 保护或 Steering 保护。RPR MAC 层倒换与 SDH 层倒换同时使能时,宜优先采用 SDH 层保护。

## 5 传输系统设计

### 5.1 接口设计

5.1.1 光接口分类应符合国家现行标准《同步数字体系设备和系统的光接口技术要求》GB/T 20185 和《同步数字体系(SDH) STM-256 总体技术要求》YD/T 2273 的有关规定。

5.1.2 无光放的传输系统光接口(图 5.1.2)的 S 点应是紧接着发送机(TX)的活动连接器( $C_{TX}$ )后的参考点;R 点应是紧靠着接收机(RX)的活动连接器( $C_{RX}$ )前的参考点。

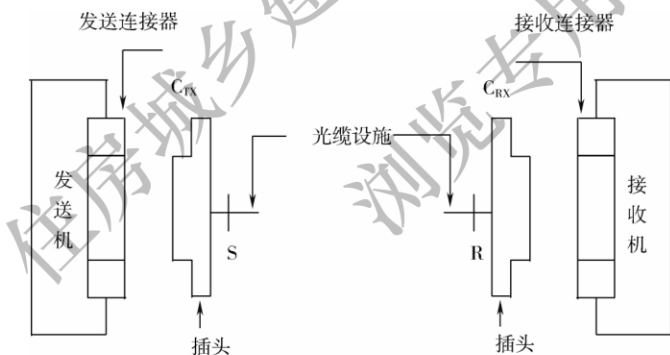


图 5.1.2 无光放的传输系统光接口位置

5.1.3 有光放的传输系统(图 5.1.3),MPI-S 点应是主通道的发送端,MPI-R 点应是主通道的接收端。

5.1.4 STM-1、STM-4、STM-16、STM-64、STM-256 详细的光接口参数应分别符合本规范表 A.0.1~表 A.0.11 的要求。其中光发送信号的眼图模板应符合本规范表 A.0.12~表 A.0.14 的要求(图 A.0.1、图 A.0.2)。



图 5.1.3 有光放的传输系统光接口位置

**5.1.5 光接口类型及参数应根据工程情况及设备性能合理选用，选用时应符合下列规定：**

1 光接口类型的选用不宜过多，同一网络中同一等级光接口的类型宜统一。

2 局内传输宜选用 I 或 S 接口，短距离局间传输应选用 S 接口，长距离局间传输应选用 L 接口，超长距离局间传输应选用 V 或 U 接口。

3 与其他专业接口互连时，互连的光接口类型宜保持一致。

4 需配置衰减器时宜配置在设备的接收侧。

**5.1.6 电接口应符合下列规定：**

1 2048kbit/s 电接口参数应符合下列规定：

1) 标称比特率应为 2048kbit/s；

2) 比特率容差应为  $\pm 50\text{ppm}$ ；

3) 码型应为 HDB3；

4) 抖动和漂移特性应符合本规范第 10.2 节的有关规定；

5) 2048kbit/s 输出口参数应符合表 5.1.6-1 的规定；

**表 5.1.6-1 2048kbit/s 输出口参数**

脉冲形状	ITU-T G. 703:2016 的图 11-1	
每个传输方向的线对数	一个同轴线对	一个对称线对
测试负载阻抗	75 $\Omega$ 电阻性	120 $\Omega$ 电阻性
脉冲(传号)的标称峰电压	2.37V	3V

续表 5.1.6-1

脉冲形状	ITU-T G. 703;2016 的图 11-1	
无脉冲(空号)的峰电压	0V ±0.237V	0V ±0.3V
标称脉冲宽度	244ns	
脉冲宽度中点处正负脉冲幅度比	0.95~1.05	
标称脉冲半幅度处正负脉冲宽度比	0.95~1.05	

6) 2048kbit/s 输入阻抗标称值应为 75Ω(同轴)、120Ω(对称),输入阻抗特性应符合表 5.1.6-2 的规定。

表 5.1.6-2 2048kbit/s 输入阻抗特性

相应于标称比特率频率(2048kHz)的百分数	回波损耗(dB)
2.5%~5%(51.2kHz~102.4kHz)	≥12
5%~100%(102.4kHz~2048.0kHz)	≥18
100%~150%(2048.0kHz~3072.0kHz)	≥14

2 34368kbit/s 的电接口参数应符合下列规定:

- 1) 标称比特率应为 34368kbit/s;
- 2) 比特率容差应为 ±20ppm;
- 3) 码型应为 HDB3;
- 4) 抖动和漂移特性应符合本规范第 10.2 节的有关规定;
- 5) 34368kbit/s 输出口参数应符合表 5.1.6-3 的规定;

表 5.1.6-3 34368kbit/s 输出口参数

脉冲形状	ITU-T G. 703;2016 的图 13-1
每个传输方向的线对	一个同轴线对
测试负载阻抗	75Ω 电阻性
脉冲(传号)的标称峰值电压	1.0V
无脉冲(空号)的峰值电压	0V ±0.1V
标称脉冲宽度	14.55ns
脉冲宽度中点处正负脉冲幅度比	0.95~1.05
标称脉冲半幅度处正负脉冲宽度比	0.95~1.05

6) 34368kbit/s 输入阻抗标称值应为 75Ω(同轴), 输入阻抗特性应符合表 5.1.6-4 的规定。

**表 5.1.6-4 34368kbit/s 输入阻抗特性**

相应于标称比特率频率(34368kHz)的百分数	回波损耗(dB)
2.5%~5%(859.2kHz~1718.4kHz)	≥12
5%~100%(1718.4kHz~34368.0kHz)	≥18
100%~150%(34368.0kHz~51552.0kHz)	≥14

3 44736kbit/s 的电接口参数应符合下列规定：

- 1) 标称比特率应为 44736kbit/s;
- 2) 比特率容差应为±20ppm;
- 3) 每个传输方向的线对应为一个同轴线对;
- 4) 测试负载阻抗应为 75(1±5%)Ω 电阻性;
- 5) 码型应为 B3ZS;
- 6) 抖动和漂移特性应符合本规范第 10.2 节的有关规定;
- 7) 信号电平应在 22368kHz 处, -1.8dBm~+5.7dBm; 在 44736kHz 处, 比 22368kHz 处电平应低于 20dB。

4 139264kbit/s 的电接口参数应符合下列规定：

- 1) 标称比特率应为 139264kbit/s;
- 2) 比特率容差应为±15ppm;
- 3) 码型应为 CMI;
- 4) 抖动和漂移特性应符合本规范第 10.2 节的有关规定;
- 5) 139264kbit/s 输出参数应符合表 5.1.6-5 的规定;

**表 5.1.6-5 139264kbit/s 输出参数**

脉冲形状	ITU-T G. 703:2016 的图 14-1 和 14-2
每个传输方向的线对	一个同轴线对
测试负载阻抗	75Ω 电阻性
脉冲峰峰电压	1V±0.1V

续表 5.1.6-5

脉冲形状	ITU-T G.703:2016 的图 14-1 和 14-2
实测幅度 10%~90% 的上升时间	$\leq 2\text{ns}$
转换时刻容差 (以负项转换平均半幅度点为准)	1. 负项转换: $\pm 0.1\text{ns}$ ; 2. 在单位码元间隔边界上的正项转换: $\pm 0.5\text{ns}$ ; 3. 在单位码元间隔中心上的正项转换: $\pm 0.35\text{ns}$
回波损耗	$> 15\text{dB}$ (7MHz~210MHz)

6) 139264kbit/s 输入阻抗标称值应为  $75\Omega$ (同轴), 输入阻抗特性应符合表 5.1.6-6 的规定。

表 5.1.6-6 139264kbit/s 输入阻抗特性

频率范围	回波损耗(dB)
7MHz~210MHz	$> 15$

5) 155520kbit/s 的电接口参数应符合下列规定:

- 1) 标称比特率应为 155520kbit/s;
- 2) 比特率容差应为  $\pm 20\text{ppm}$ ;
- 3) 码型应为 CMI;
- 4) 接口过压保护输入输出应能耐受 10 个标准闪电脉冲 (5 正、5 负) 而不损坏设备。脉冲上升时间应为  $1.2\mu\text{s}$ , 脉冲宽度应为  $50\mu\text{s}$ , 电压幅度应为 20V;
- 5) 抖动和漂移特性应符合本规范第 10.2 节的有关规定;
- 6) 155520kbit/s 输出参数应符合表 5.1.6-7 的规定;

表 5.1.6-7 155520kbit/s 输出参数

脉冲形状	矩形(图 5.1.6-1 和图 5.1.6-2)
每个传输方向的线对数	一个同轴线对
测试负载阻抗	$75\Omega$ 电阻性
峰峰电压值	$1\text{V} \pm 0.1\text{V}$
实测幅度 10%~90% 的上升时间	$\leq 2\text{ns}$
跃变时刻容差 (以负向跃变平均点为准)	1. 负向跃变: $\pm 0.1\text{ns}$ ; 2. 在单位码元间隔边界上的正向跃变: $\pm 0.5\text{ns}$ ; 3. 在单位码元间隔中心上的正向跃变: $\pm 0.35\text{ns}$
回波损耗	$\geq 15\text{dB}$ (8MHz~240MHz)

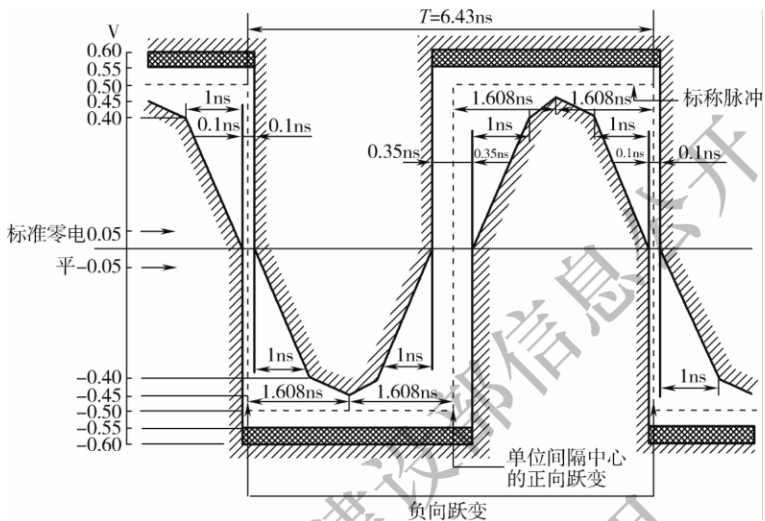


图 5.1.6-1 CMI 码二进制“0”的脉冲模板图

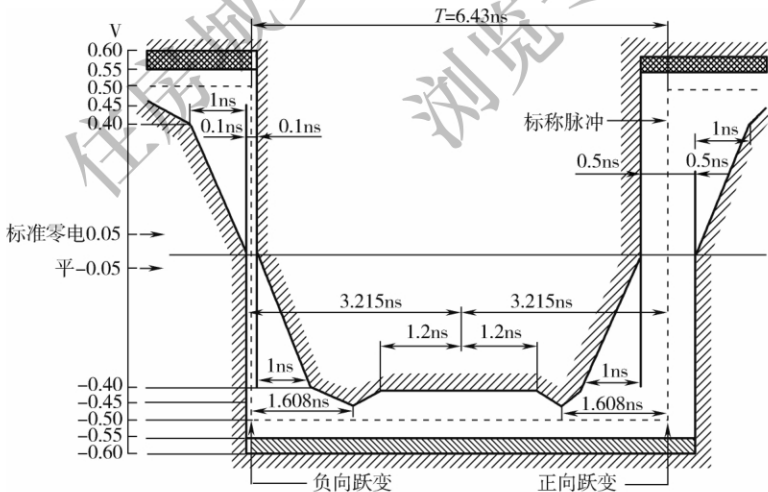


图 5.1.6-2 CMI 码二进制“1”的脉冲模板图

7) 155520kbit/s 输入口标称输入阻抗应为  $75\Omega$ (同轴), 输入口回波衰减不应小于 15dB(8MHz~240MHz)。

6) 155520kbit/s 电接口交叉连接点应符合下列规定:

1) 宽带功率测量, 使用功率电平探头及 3dB 滚降的低通滤波器, 其工作频率范围为 300MHz 时至少应在  $-2.5\text{dB} \sim +4.3\text{dB}$  之间, 在接口点上不应有直流功率输出;

2) STM-1 接口点眼图模板参数应符合表 5.1.6-8 的规定 (图 5.1.6-3), 其中, 电压幅度应归一化为“1”, 时间标尺应用脉冲重复周期  $T$  标出;

表 5.1.6-8 STM-1 接口点眼图模板参数

点	时 间	幅 度
a	$-0.25 T/2$	0.00
b	$-0.05 T/2$	0.25
c	$+0.05 T/2$	0.25
d	$+0.20 T/2$	0.00
e	$+0.05 T/2$	-0.25
f	$-0.05 T/2$	-0.25

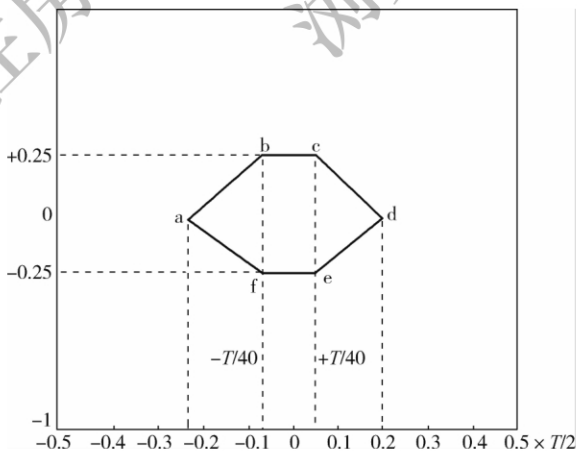


图 5.1.6-3 STM-1 接口点眼图模板



- 3) 传输的每个方向应使用一条同轴线对；
- 4)  $75(1 \pm 5\%)\Omega$  的阻性测试负荷应用于接口点作为测试眼图和信号电性能参数之用；
- 5) 在输入和输出接口上，应把同轴电缆的外导体接到信号地上。

**5.1.7 以太网接口应符合下列规定：**

1 10/100Mbit/s 以太网接口应符合表 5.1.7-1 规定，并应符合现行行业标准《传送网承载以太网(EOT)技术要求 第2部分：以太网用户网络接口(UNI)的网络节点接口(NNI)》YD/T 1948.2 的有关规定。

**表 5.1.7-1 10/100Mbit/s 接口类型及其要求**

接口速率类型	编码方式	接口类型
10Mbit/s	曼彻斯特编码	10Base-T
100Mbit/s	4B/5B 编码	100Base-TX 或 100Base-FX

2 1000Mbit/s 以太网接口应符合下列规定：

- 1) 1000Base-SX 接口的使用范围应符合表 5.1.7-2 的规定；

**表 5.1.7-2 1000Base-SX 接口的使用范围**

光纤类型	模宽 850nm (最小满负发送)(MHz · km)	最小范围(m)
62.5 $\mu$ mMMF	160	2~220
62.5 $\mu$ mMMF	200	2~275
50 $\mu$ mMMF	400	2~500
50 $\mu$ mMMF	500	2~550

- 2) 1000Base-SX 接口的发送特性应符合表 5.1.7-3 的规定；

**表 5.1.7-3 1000Base-SX 接口的发送特性**

项 目	62.5 $\mu$ mMMF	50 $\mu$ mMMF	单位
波长(范围)	770~860		nm
平均发送光功率(最大值)	*		dBm
平均发送光功率(最小值)	-9.5		dBm
发送器关断时平均发送光功率(最大值)	-30		dBm
消光比(最小值)	9		dB

注：\* 最大平均发送功率应取平均接收功率最大值（见表 5.1.7-4）与 IEEE802.3 规定的 1 类安全限值中的小值。

3) 1000Base-SX 接口的接收特性应符合表 5.1.7-4 的规定；

**表 5.1.7-4 1000Base-SX 接口的接收特性**

项 目	62.5 $\mu$ mMMF	50 $\mu$ mMMF	单位
波长(范围)	770~860		nm
平均接收光功率(最大值)	0		dBm
接收灵敏度	-17		dBm
回损(最小值)	12		dB
加强接收灵敏度	-12.5	-13.5	dBm

4) 1000Base-LX 接口的使用范围应符合表 5.1.7-5 的规定；

**表 5.1.7-5 1000Base-LX 接口的使用范围**

光纤类型	模宽@1300nm (最小满负发送)(MHz·km)	最小范围(m)
62.5 $\mu$ mMMF	500	2~550
50 $\mu$ mMMF	400	2~550
50 $\mu$ mMMF	500	2~550
SMF	—	2~5000

5) 1000Base-LX 接口的发送特性应符合表 5.1.7-6 的规定；

表 5.1.7-6 1000Base-LX 接口的发送特性

项 目	62.5 $\mu$ mMMF	50 $\mu$ mMMF	SMF	单位
波长(范围)	1270~1355			nm
平均发送光功率(最大值)	-3			dBm
平均发送光功率(最小值)	-11.5	-11.5	-11.0	dBm
发送器关断时平均发送光功率(最大值)	-30			dBm
消光比(最小值)	9			dB

6)1000Base-LX 接口的接收特性应符合表 5.1.7-7 的规定。

表 5.1.7-7 1000Base-LX 接口的接收特性

项 目	62.5 $\mu$ mMMF	50 $\mu$ mMMF	SMF	单位
波长(范围)	1270~1355			nm
平均接收光功率(最大值)	-3			dBm
接收灵敏度	-19			dBm
回损(最小值)	12			dB
加强接收灵敏度	-14.4			dBm

5.1.8 ATM 接口及其指标应符合表 5.1.8 的规定,并应符合国家现行标准《同步数字体系(SDH)网络节点接口》YD/T 1017 和《同步数字体系设备和系统的光接口技术要求》GB/T 20185 的有关规定。

表 5.1.8 ATM 接口类型及其指标

接 口	名 称
光接口/电接口	STM-1
光接口	STM-4
光接口	STM-16

5.1.9 同步时钟接口应符合下列规定:

1 SDH 设备应具有同步时钟输入接口和输出接口,并应优先采用 2048kbit/s 接口,也可采用 2048kHz 接口。同步接口技术

要求应符合现行行业标准《基于 SDH 传送网的同步网技术要求》YD 1267 的有关规定。

2 2048kbit/s 同步信号接口参数应符合本规范表 5.1.6-1 的规定。

3 2048kHz 同步信号接口参数应符合下列规定：

- 1) 标称频率应为 2048kHz；
- 2) 频率容差应为  $\pm 50\text{ppm}$ ；
- 3) 2048kHz 输出口参数应符合表 5.1.9 的规定；

表 5.1.9 2048kHz 输出口参数

脉冲形状	G. 703	
	同轴线对	对称线对
连接线对	同轴线对	对称线对
测试负载阻抗	75 $\Omega$ 电阻性	120 $\Omega$ 电阻性
信号最大峰值电压(半峰值)	1.50V	1.90V
信号最小峰值电压(半峰值)	0.75V	1.00V

4) 2048kHz 输入口标称输入阻抗应为 75 $\Omega$ (同轴)、120 $\Omega$ (对称)。输入口回波衰减不应小于 15dB。

4 SDH 设备应提供不少于 2 个同步时钟输入、输出接口。公务联络通信接口应符合现行国家标准《数字网系列比特率电接口特性》GB/T 7611 的有关规定。

**5.1.10** 网管接口应符合现行国家标准《同步数字体系(SDH)光缆线路系统进网要求》GB/T 15941 的有关规定。

**5.1.11** 使用者接口应采用 64kbit/s 速率的同向接口,可用于建立临时性的数据(电话)通路连接。其接口特性应符合现行国家标准《数字网系列比特率电接口特性》GB/T 7611 的有关规定。

## 5.2 中继段设计

**5.2.1** 传输系统参考配置(图 5.2.1)中的终端设备可包括终端复用器(TM)、分插复用器(ADM)、多光口分插复用器(MADM)

等,中继器可为再生中继器(REG)、光线路放大器等。传输距离较短时,可不采用中继器。

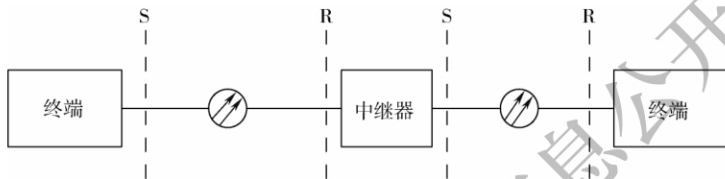


图 5.2.1 传输系统参考配置

**5.2.2** 光同步数字传输系统中中继段设计应采用最坏值设计法。

**5.2.3** 采用最坏值设计法时,对于 STM-16 及以下速率的系统,中继段设计长度应同时满足系统所允许的衰减和色散的要求,应分别计算出衰减受限和色散受限时的中继段长,取其中的较小值,并应符合下列规定:

1 衰减受限系统实际可达中继段距离可按下式计算:

$$L = \frac{P_S - P_R - P_p - \sum A_c}{A_f + A_s + M_c} \quad (5.2.3-1)$$

式中: $L$ ——中继段长度(km);

$P_S$ ——系统寿命终了时 S 点的发送光功率(dBm);

$P_R$ ——系统寿命终了时 R 点接收灵敏度(dBm);

$P_p$ ——光通道功率代价(dB);

$\sum A_c$ ——S(MPI-S)—R(MPI-R)点之间活动连接器衰减之和(dB);

$A_f$ ——光纤平均衰减系数(dB/km);

$A_s$ ——光纤固定熔接接头平均衰减(dB/km);

$M_c$ ——光缆富余度(dB/km)。

2 色散受限系统实际可达中继段距离可按下式计算:

$$L = D_{\max} / D \quad (5.2.3-2)$$

式中: $D_{\max}$ ——S(MPI-S)—R(MPI-R)点之间允许的最大色散值(ps/nm);

$D$ ——光纤色散系数 $[\text{ps}/(\text{nm} \cdot \text{km})]$ 。

**5.2.4** 对于速率为 STM-64 的系统,中继段设计距离应同时满足系统所允许的衰减、色度色散(CD)及极化模色散(PMD)的要求。

### 5.3 光纤类型与工作波长选用

**5.3.1** 光纤类型的选用应根据业务需求预测,综合考虑业务类型、网络结构和业务量的发展趋势,并应具有支持未来传输系统的能力。

**5.3.2** 光缆线路应选用 ITU-T G. 652 或 G. 655 建议的单模光纤。

**5.3.3** SDH 传输系统工作波长可选用 1550nm 或 1310nm。

住房和城乡建设部信息中心  
浏览专用

## 6 辅助系统

### 6.1 网络管理系统

**6.1.1** SDH 网络管理系统组成、一般要求、SDH 层面的管理功能以及 DCN 网络组织应符合现行行业标准《SDH 光缆通信工程网管系统设计规范》YD/T 5080 的有关规定,对 MSTP 层面的管理功能还应符合现行行业标准《基于 SDH 的多业务传送节点技术要求》YD/T 1238、《基于同步数字体系(SDH)的多业务传送节点(MSTP)网络管理技术要求 第 1 部分:基本原则》YD/T 1768.1、《基于同步数字体系(SDH)的多业务传送节点(MSTP)网络管理技术要求》YD/T 1620.2~1620.5 的有关规定。

**6.1.2** SDH 网管系统由 EMS、NMS、SMS 以及 LCT 组成。SMS 是 NMS 的子层,应具备网络管理功能。

**6.1.3** SDH 传输网内同一厂家的设备可由一套 EMS 进行管理,也可配置多套 EMS 分设备或分区域进行管理,同时可配置 SMS,实现对所有设备的统一管理和全网的电路调度。

**6.1.4** 同厂家的 SMS 全网宜只设一套,可采用主备用配置;网管数据备份可采用磁盘镜像或磁带备份等方式。

**6.1.5** SDH 传输网内不同厂家的设备宜分别配置 EMS 及 SMS,全网宜由统一的 NMS 管理,不同 SMS 或 EMS 对 NMS 提供统一的 Q3 接口或 CORBA 接口。

**6.1.6** 网络管理设备与网关设备的连接方式可根据具体情况通过 LAN 网或 X.25 网相连;网元之间宜通过 DCC 通道传送网管信息,也可通过 LAN 网或 X.25 网传送网管信息。

### 6.2 网同步设计

**6.2.1** SDH 系统时钟同步信息引入应符合下列规定:

1 应优先选用 BITS 直接引入时钟同步信息。

2 可从当地已同步于基准时钟且不劣于 ITU-T G. 812 要求的网络设备提取时钟同步信息。

**6.2.2** SDH 的网元时钟性能应符合现行行业标准《SDH 设备技术要求——时钟》YD/T 900 的有关规定,其定时功能、同步状态信息的功能 SSM 应符合现行行业标准《基于 SDH 传送网的同步网技术要求》YD 1267 的有关规定。

**6.2.3** 定时信号应避免形成环路,低等级的时钟应接收高等级或同一等级时钟的定时。

**6.2.4** SDH 系统应保证一主一备两路同步信号;外同步信号应优选 2048kbit/s 接口,SDH 系统内应采用线路定时方式。

**6.2.5** SDH 系统传送同步时钟时,相邻时钟节点间的 SDH 网元数量不应超过 20 个,同步链路上的 SDH 网元总数不应超过 60 个。

**6.2.6** 承担传送同步网基准信号的 SDH 系统应满足相关同步网设计的要求,并应符合现行行业标准《数字同步网工程设计规范》YD/T 5089 的有关规定。

### **6.3 公务联络系统和辅助信道**

**6.3.1** 长途传输网工程中,SDH 系统可设置两条公务联络系统,一条宜用于终端站及转接站间的联络;另一条宜用于系统所有传输站间的联络。

**6.3.2** 本地传输网工程中,对公务联络系统不宜作严格要求,各传输节点之间可用电话系统取代公务联络系统。设计中可根据工程需要考虑公务联络系统的设置。

**6.3.3** 公务联络系统应具备选址呼叫方式、群址呼叫方式和广播呼叫方式。

**6.3.4** SDH 系统可提供开销通道和接口用于机房远程光纤监测系统、环境监测系统等。



## 7 通路组织和网络互通

### 7.1 通路组织

7.1.1 通路组织应根据业务预测和网络结构,结合网络现状及发展规划进行编制。

7.1.2 通路组织在编制过程中应符合下列规定:

1 通路组织应以预测出的传输电路数量为基础,考虑网络的分流和原有传输网的业务分担后,确定出工程各站终端和转接电路数量,并应考虑冗余;

2 各系统中不同速率级别的电通道及光通道的终端和转接应做出具体安排;

3 在不影响网络灵活调度的前提下,宜采用组织高速率的通道转接;

4 本地传输网通路组织应根据网络分层及电路流向合理安排,2Mbit/s 的小颗粒电路的汇聚和整合宜在汇聚层以下解决,核心层宜处理 155Mbit/s 及以上速率的大颗粒电路的调度以及一些必需的 2Mbit/s 电路的调度;

5 在有多套系统的情况下,同一业务类型的业务宜安排在不同的系统中;

6 对于复用段共享保护环,两点之间的通道安排应优先选用最短路径,并应兼顾各段的通路截面的均匀性;

7 在有多个环路情况下,宜减少跨环转接的电路转接次数;

8 跨环的节点之间的电路应在转接点考虑电路的安全性,并根据电路的数量安排在不同的转接通道中;

9 通路转接可分为电接口转接和光接口转接两种方式,宜采用高速率光接口转接;

10 通路组织应根据网络建设者要求考虑业务安全性要求。

## 7.2 光/电接口转接

7.2.1 光接口转接应符合下列规定：

- 1 光接口转接应经由 ODF；
- 2 ODF 上的连接器宜采用 FC/PC 或 SC/PC 型。

7.2.2 电接口转接应符合下列规定：

- 1 电接口转接应经由 DDF；
- 2 2Mbit/s 速率的 DDF 连接器应包括  $75\Omega/75\Omega$  不平衡式、 $120\Omega/120\Omega$  平衡式、 $75\Omega/120\Omega$  转换型三种类型，2Mbit/s 以上速率的 DDF 连接器应为  $75\Omega/75\Omega$  不平衡式；
- 3 DDF 连接器接线端子尺寸应与相关的电缆尺寸匹配。

## 7.3 网络互通

7.3.1 不同厂家的传输设备组成的 SDH 传输网应在通道层互通。

7.3.2 STM-N 光口进行互连时，互连的光接口类型宜保持一致。

7.3.3 SDH 传输网与 PDH 传输网宜在 2Mbit/s 速率上互通。有特殊需要时，可在 139264kbit/s 速率上互通。

## 8 设备选型及设备配置

### 8.1 设备选型

8.1.1 SDH 设备选型应符合下列规定：

1 设备选型应符合技术先进、安全可靠、经济实用、便于维护的原则；

2 设备供应商应具备设备升级、网管升级、技术研发和售后服务等方面的能力；

3 设备应具有灵活的、较少品种的硬件配置，并应易于系统扩容及升级；

4 设备选型应符合节能减排的原则和要求。

8.1.2 架式设备机架高度宜采用 2600mm、2200mm、2000mm，厚度宜为 300mm、600mm，宽度应为 600mm。同一机房内宜保持机架高度的统一。接入网机房、移动基站等站点可采用壁挂式设备。

8.1.3 设备的总体机械结构应考虑安装、维护的方便和扩充容量或调整设备数量的灵活性，实现硬件模块化。

8.1.4 设备的电磁兼容性应符合国家现行标准《电信网络设备的电磁兼容性要求及测量方法》GB/T 19286 的有关规定。

### 8.2 设备配置

8.2.1 设备配置应按传输系统及通路组织的需要进行配置，并应考虑设备的可靠性、维护使用和扩容的方便。

8.2.2 再生器和光放大器应根据传输系统以及光功率预算进行配置。

8.2.3 ODF 容量应根据工程中所配的光接口的数量进行配置，不同速率的光接口宜安排在不同的 ODF 子架或端子上。

**8.2.4** DDF 数量应根据工程所配的电接口的数量进行配置, 并应留有余量, 宜按近期需要取整架配置。DDF 同一子架上其数字传输速率、阻抗应一致。

**8.2.5** 列头柜应在每一机列靠主走道一侧配置, 当机列较长时, 可结合头柜熔丝容量, 在次要走道端配置列尾柜。

**8.2.6** 维护备件应按满足日常维护的基本需要配置, 并应保证重要单元盘品种齐全。

住房和城乡建设部信息中心  
浏览专用

## 9 局站设备安装及布线要求

### 9.1 局站通信系统

9.1.1 局站通信系统应由终端复用器、分插复用器、再生器、光放大器、光纤分配架、数字分配架等设备组成(图 9.1.1)。

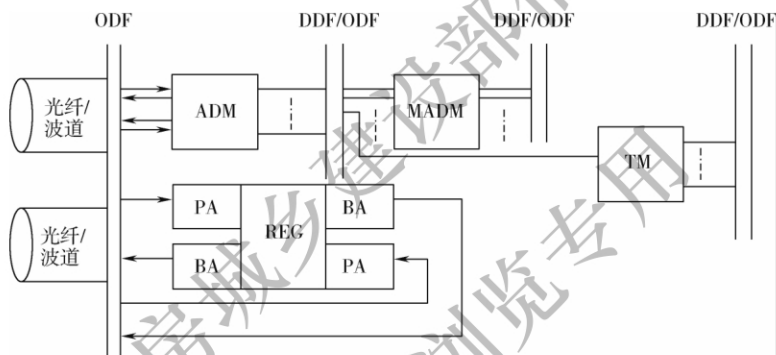


图 9.1.1 局站通信系统典型配置图

9.1.2 设备支路侧的所有光接口应全部终端在 ODF 上,155Mbit/s、2Mbit/s 等速率的电信号应全部终端在相应速率的 DDF 上,光路或电路的人工调度与转接以及与其他专业业务信号的互连应在 ODF 或 DDF 上进行。

### 9.2 机房平面布置与设备排列

9.2.1 机房平面布置应符合下列规定：

- 1 应根据近、远期规划统一安排,以近期为主;
- 2 应使设备之间的布线路由合理,减少往返,布线距离最短;
- 3 应便于维护、施工和扩容;

- 4 应有利于抗震加固；
  - 5 应有利于空调气流组织,有利于节能减排提高机房能效；
  - 6 应有利于提高机房面积利用率,兼顾机房的整齐和美观。
- 9.2.2 设备排列应符合下列规定：**

1 设备机架列间宜采用面对面或面对背的排列方式,在原有机房装机,应结合原机房设备布置方式进行排列；

2 主设备应排列在同一列内或相对集中,DDF 和 ODF 宜单独成列或相对集中,整个机房的安排应使走线路由最短,减少路由迂回和交叉,可开辟单独的设备区和配线区；

3 机房设备列之间以及走道的宽度应根据机房荷载、设备重量以及维护空间要求决定,距离参考值可按表 9.2.2 确定。

**表 9.2.2 标准机房设备排列距离参考值**

序号	名称	距离(m)	备注
1	主走道宽度	$\geq 1.3$	单面排列机列机房
		$\geq 1.5$	双面排列机列机房
2	次走道宽度	$\geq 0.8$ ,个别突出部分 $\geq 0.6$	短机列时
		$\geq 1.0$ ,个别突出部分 $\geq 0.8$	长机列时
3	相邻机列面与面之间	1.2~1.4	—
4	相邻机列面与背之间	1.0~1.2	—
5	相邻机列背与背之间	0.7~0.8	—
6	机面与墙之间	0.8~1.0	—
7	机背与墙之间	0.6~0.8	—

### 9.3 设备安装

**9.3.1** 根据工程情况,设备安装可采用上走线或下走线方式,新建机房宜采用上走线方式。机房走线架的安装方式应符合现行行业标准《电信机房铁架安装设计标准》YD/T 5026 的有关规定。

**9.3.2** 机房内走线架或走线槽可按区域安装,但应满足工程近期

需要。

**9.3.3** 铁架和机架安装应进行抗震加固,其加固方式应符合现行行业标准《电信设备安装抗震设计规范》YD 5059 的有关规定。

#### **9.4 布线要求与线缆选择**

**9.4.1** 机房交流电源线、直流电源线、电缆、光缆应按不同路由分开布放。通信电缆与电力电缆相互之间距离较近时,应保持50mm以上的距离。

**9.4.2** 布线应整齐且距离短,并应便于后期扩容时设备安装及线缆布放。

**9.4.3** 线缆布放位置应合理,不应妨碍或影响日常维护、测试工作的进行。

**9.4.4** 光纤连接线应布放在专门的光纤槽道内,当与其他通信线共槽道或走线架布放时,应采取保护措施。

**9.4.5** 光纤连接线应避免跨机房布放,机房之间有光纤连接需求时应采用光缆。

**9.4.6** 布线电缆选择应满足传输速率、衰减、特性阻抗、串音防卫度和耐压等指标的要求,并应具有机械强度和阻燃性能。

**9.4.7** 设备连接器的线缆选择应符合下列规定:

1 连接器和线缆在机械尺寸上应完全匹配。

2 对于每个系统要求单独接地和阻抗为 $120\Omega$ 的连接器,应选择具有单独地线的对绞型射频对称线缆。对于在一个单元上多个系统共用一个接地点的连接器的,应选择有总接地线的星绞形射频对称线缆。

**9.4.8** 各数字速率的布线电缆衰减值不应超过表 9.4.8 的规定。

**表 9.4.8 各数字速率的布线电缆衰减值**

数字级名称	速率(kbit/s)	允许衰减(dB)	测试频率(kHz)
155Mbit/s	155520	12.7	77760
140Mbit/s	139264	12.0	69632

续表 9.4.8

数字级名称	速率(kbit/s)	允许衰减(dB)	测试频率(kHz)
45Mbit/s	44736	12.0	22368
34Mbit/s	34368	12.0	17184
2Mbit/s	2048	6.0	1024

**9.4.9** 同轴电缆线对的外导体或高频对称电缆线对的屏蔽层宜在输出口接地。

**9.4.10** 电源主干馈电线宜采用铜排或铜芯电缆,列柜至机架布线宜采用铜芯电缆。

**9.4.11** 列柜保护地线以及列主干保护地线宜选用铜芯电缆。

**9.4.12** 告警信号线宜选用音频塑料线。

**9.4.13** BITS设备经DDF至传输设备的同步信号线,应采用同轴射频电缆( $75\Omega$ )或高频对称电缆( $120\Omega$ )。

**9.4.14** 公务联络线应选用音频隔离线。

**9.4.15** MSTP设备的FE以太网电端口布放的电缆应采用非屏蔽双绞线5类以上规格,各类以太网线缆的选择应符合国家现行标准《大楼通信综合布线系统 第2部分:电缆、光缆技术要求》YD/T 926.2和《综合布线系统工程设计规范》GB/T 50311的有关规定。



## 10 传输系统性能指标

### 10.1 误码性能指标

10.1.1 SDH 网络全程端到端 27500km 假设参考通道的误码性能指标应符合表 10.1.1 的规定。

表 10.1.1 全程端到端误码性能指标

速率(Mbit/s)	1.5~5	>5~15	>15~55	>55~160	>160~3500
比特/块	800~5000	2000~8000	4000~20000	6000~20000	15000~30000
ESR	0.04	0.05	0.075	0.16	待定
SESR	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
BBER	$2.00 \times 10^{-4}$	$2.00 \times 10^{-4}$	$2.00 \times 10^{-4}$	$2.00 \times 10^{-4}$	$1.00 \times 10^{-4}$

10.1.2 长途传输网工程设计中,6800km 数字通道的长期系统误码性能指标不应低于表 10.1.2 的规定。实际通道误码应按表 10.1.2 指标乘以实际通道长度与 6800km 之比进行计算。

表 10.1.2 6800km 数字通道的长期系统误码性能指标

速率 (kbit/s)	2048	34368/ 44736	139264/ 155520	622080	2488320	9953280	39813120
ESR	$1.63 \times 10^{-3}$	$3.06 \times 10^{-3}$	$6.53 \times 10^{-3}$	待定	待定	待定	待定
SESR	$8.16 \times 10^{-5}$	$8.16 \times 10^{-5}$	$8.16 \times 10^{-5}$	$8.16 \times 10^{-5}$	$8.16 \times 10^{-5}$	待定	待定
BBER	$8.16 \times 10^{-6}$	$8.16 \times 10^{-6}$	$8.16 \times 10^{-6}$	$4.08 \times 10^{-6}$	$4.08 \times 10^{-6}$	待定	待定

10.1.3 本地传输网工程设计中,280km 和 50km 数字通道的长期系统误码性能指标不应低于表 10.1.3-1 或表 10.1.3-2 的规

定。实际通道误码应按表 10.1.3-1 或表 10.1.3-2 指标乘以实际通道长度与 280km 或 50km 之比进行计算。

表 10.1.3-1 280km 数字通道的长期系统误码性能指标

速率 (kbit/s)	2048	34368/ 44736	139264/ 155520	622080	2488320	9953280	39813120
ESR	$1.54 \times 10^{-4}$	$2.89 \times 10^{-4}$	$6.16 \times 10^{-4}$	待定	待定	待定	待定
SESR	$7.70 \times 10^{-6}$	$7.70 \times 10^{-6}$	$7.70 \times 10^{-6}$	$7.70 \times 10^{-6}$	$7.70 \times 10^{-6}$	待定	待定
BBER	$7.70 \times 10^{-7}$	$7.70 \times 10^{-7}$	$7.70 \times 10^{-7}$	$7.70 \times 10^{-7}$	$7.70 \times 10^{-7}$	待定	待定

表 10.1.3-2 50km 数字通道的长期系统误码性能指标

速率 (kbit/s)	2048	34368/ 44736	139264/ 155520	622080	2488320	9953280	39813120
ESR	$2.75 \times 10^{-5}$	$5.16 \times 10^{-5}$	$1.10 \times 10^{-4}$	待定	待定	待定	待定
SESR	$1.38 \times 10^{-6}$	$1.38 \times 10^{-6}$	$1.38 \times 10^{-6}$	$1.38 \times 10^{-6}$	$1.38 \times 10^{-6}$	待定	待定
BBER	$1.38 \times 10^{-7}$	$1.38 \times 10^{-7}$	$1.38 \times 10^{-7}$	$6.88 \times 10^{-8}$	$6.88 \times 10^{-8}$	待定	待定

10.1.4 长途传输网工程设计中,420km 假设参考数字段的长期系统误码性能指标不应低于表 10.1.4 的规定。实际数字段误码应按表 10.1.4 指标乘以实际数字段长度与 420km 之比进行计算,实际数字段长度小于 30km 的应按 30km 计算。

**表 10.1.4 420km 假设参考数字段的长期系统误码性能指标**

速率 (kbit/s)	2048	34368/ 44736	139264/ 155520	622080	2488320	9953280	39813120
ESR	$2.02 \times 10^{-5}$	$3.78 \times 10^{-5}$	$8.06 \times 10^{-5}$	待定	待定	待定	待定
SESR	$1.01 \times 10^{-6}$	$1.01 \times 10^{-6}$	$1.01 \times 10^{-6}$	$1.01 \times 10^{-6}$	$1.01 \times 10^{-6}$	待定	待定
BBER	$1.01 \times 10^{-7}$	$1.01 \times 10^{-7}$	$1.01 \times 10^{-7}$	$5.04 \times 10^{-8}$	$5.04 \times 10^{-8}$	待定	待定

**10.1.5 本地传输网工程设计中, 280km 和 50km 假设参考数字段的长期系统误码性能指标不应低于表 10.1.5-1 或表 10.1.5-2 的规定。实际数字段误码应按表 10.1.5-1 或表 10.1.5-2 指标乘以实际数字段长度与 280km 或 50km 之比进行计算。**

**表 10.1.5-1 280km 假设参考数字段的长期系统误码性能指标**

速率 (kbit/s)	2048	34368/ 44736	139264/ 155520	622080	2488320	9953280	39813120
ESR	$3.08 \times 10^{-5}$	$5.78 \times 10^{-5}$	$1.23 \times 10^{-4}$	待定	待定	待定	待定
SESR	$1.54 \times 10^{-6}$	$1.54 \times 10^{-6}$	$1.54 \times 10^{-6}$	$1.54 \times 10^{-6}$	$1.54 \times 10^{-6}$	待定	待定
BBER	$1.54 \times 10^{-7}$	$1.54 \times 10^{-7}$	$1.54 \times 10^{-7}$	$7.70 \times 10^{-8}$	$7.70 \times 10^{-8}$	待定	待定

**表 10.1.5-2 50km 假设参考数字段的长期系统误码性能指标**

速率 (kbit/s)	2048	34368/ 44736	139264/ 155520	622080	2488320	9953280	39813120
ESR	$5.50 \times 10^{-6}$	$1.03 \times 10^{-5}$	$2.20 \times 10^{-5}$	待定	待定	待定	待定
SESR	$2.75 \times 10^{-7}$	$2.75 \times 10^{-7}$	$2.75 \times 10^{-7}$	$2.75 \times 10^{-7}$	$2.75 \times 10^{-7}$	待定	待定
BBER	$2.75 \times 10^{-8}$	$2.75 \times 10^{-8}$	$2.75 \times 10^{-8}$	$1.38 \times 10^{-8}$	$1.38 \times 10^{-8}$	待定	待定

**10.1.6** 长途传输网工程设计中,6800km、420km 数字通道的短期系统误码性能指标(测试时间为 24h)不应低于表 10.1.6-1 或表 10.1.6-2 的规定。

**表 10.1.6-1 6800km 数字通道的短期系统误码性能指标**

速率 (kbit/s)	2048	34368/ 44736	139264/ 155520	622080	2488320	9953280	39813120
$S_{es}$	43	89	204	待定	待定	待定	待定
$S_{ses}$	0	0	0	0	0	0	0

**表 10.1.6-2 420km 数字通道的短期系统误码性能指标**

速率 (kbit/s)	2048	34368/ 44736	139264/ 155520	622080	2488320	9953280	39813120
$S_{es}$	0	2	7	待定	待定	待定	待定
$S_{ses}$	0	0	0	0	0	0	0

**10.1.7** 本地传输网工程设计中 280km 及 50km 数字通道的短期系统误码性能指标(测试时间为 24h)不应低于表 10.1.7-1 或表 10.1.7-2 的规定。

**表 10.1.7-1 280km 数字通道的短期系统误码性能指标**

速率 (kbit/s)	2048	34368/ 44736	139264/ 155520	622080	2488320	9953280	39813120
$S_{es}$	0	0	3	待定	待定	待定	待定
$S_{ses}$	0	0	0	0	0	0	0

**表 10.1.7-2 50km 数字通道的短期系统误码性能指标**

速率 (kbit/s)	2048	34368/ 44736	139264/ 155520	622080	2488320	9953280	39813120
$S_{es}$	0	0	0	待定	待定	待定	待定
$S_{ses}$	0	0	0	0	0	0	0

**10.1.8** 工程数字段的短期系统误码性能指标应低于表 10.1.8 的规定。

表 10.1.8 工程数字段的短期系统误码性能指标

速率 (kbit/s)	2048	34368/ 44736	139264/ 155520	622080	2488320	9953280	39813120
$S_{es}$	0	0	0	待定	待定	待定	待定
$S_{ses}$	0	0	0	0	0	0	0

## 10.2 抖动和漂移

### 10.2.1 SDH 网络接口抖动性能应符合下列规定：

1 高通测量滤波器应具有一阶特性,并按 20dB/10 倍频程滚降,低通测量滤波器应具有最大平坦博特瓦茨 (Butterworth) 特性,并按 -60dB/10 倍频程滚降,测量时间应为 60s(图 10.2.1-1)。SDH 网络接口允许的最大输出抖动应符合下列规定：

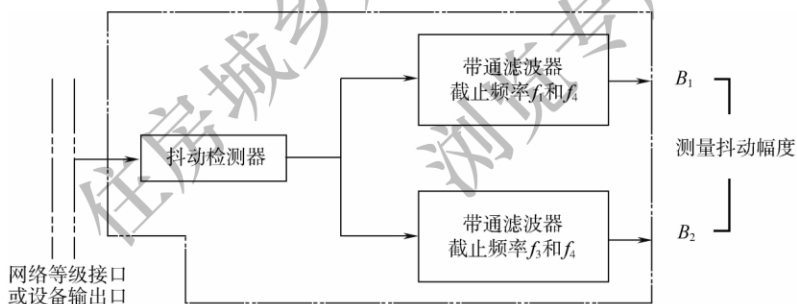


图 10.2.1-1 SDH 网络输出抖动的测量配置

- 1) SDH 网络输出口的最大允许输出抖动,不应超过表 10.2.1-1 中规定数值。
- 2) 在网元时钟同步工作且输入信号无抖动时,数字段输出口的最大允许输出抖动不应超过表 10.2.1-1 括号中规定数值。

表 10.2.1-1 SDH 网络输出口最大允许输出抖动

速率 (kbit/s)	网络接口限值		测量滤波器参数		
	$B_1$ (UI <sub>p-p</sub> )	$B_2$ (UI <sub>p-p</sub> )	$f_1$	$f_3$	$f_4$
	$f_1 - f_4$	$f_3 - f_4$			
STM-1(电)	1.5(0.75)	0.075(0.075)	500kHz	65kHz	1.3kHz
STM-1(光)	1.5(0.75)	0.15(0.15)	500kHz	65kHz	1.3kHz
STM-4(光)	1.5(0.75)	0.15(0.15)	1000kHz	250kHz	5kHz
STM-16(光)	1.5(0.75)	0.15(0.15)	5000kHz	1000kHz	20kHz
STM-64(光)	1.5(0.75)	0.15(0.15)	20kHz	4MHz	80MHz
STM-256(光)	1.5	0.18	80kHz	16MHz	320MHz

注：1UI 定义为接口速率的倒数，对于以下 STM-接口，其 UI 值如下：

对于 STM-1 接口，1UI=6.43ns；

对于 STM-4 接口，1UI=1.61ns；

对于 STM-16 接口，1UI=0.402ns；

对于 STM-64 接口，1UI=0.100ns；

对于 STM-256 接口，1UI=0.025ns。

## 2 SDH 设备 STM-N 输入口的抖动容限应符合下列规定：

- 1) STM-1 光接口容许的正弦调制输入抖动(图 10.2.1-2)应符合表 10.2.1-2 的规定。STM-1 电接口容许的正弦调制输入抖动(图 10.2.1-3)应符合表 10.2.1-3 的规定。

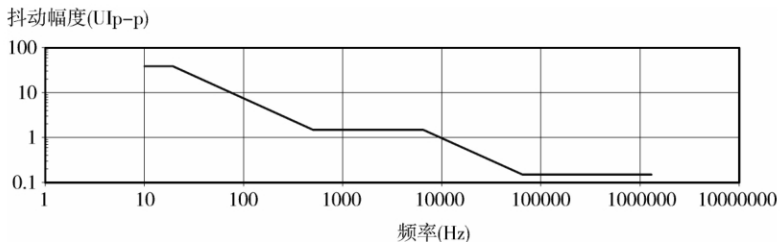


图 10.2.1-2 STM-1 光接口输入抖动容限

表 10.2.1-2 STM-1 光接口输入抖动容限

频率 $f$ (Hz)	抖动幅度(峰峰值)
$10 < f \leq 19.3$	$38.9UI (0.25\mu s)$
$19.3 < f \leq 68.7$	$750f^{-1}UI$
$68.7 < f \leq 500$	$750f^{-1}UI$
$500 < f \leq 6500$	$1.5UI$
$6500 < f \leq 65000$	$9.8 \times 10^3 f^{-1}UI$
$65000 < f \leq 1300000$	$0.15UI$

抖动幅度( $UI_{p-p}$ )

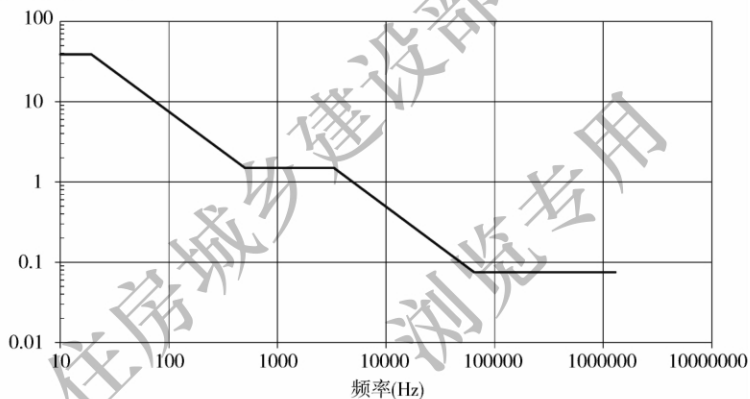


图 10.2.1-3 STM-1 电接口输入抖动容限

表 10.2.1-3 STM-1 电接口输入抖动容限

频率 $f$ (Hz)	抖动幅度(峰峰值)
$10 < f \leq 19.3$	$38.9UI(0.25\mu s)$
$19.3 < f \leq 500$	$750f^{-1}UI$
$500 < f \leq 3300$	$1.5UI$
$3300 < f \leq 65000$	$4.9 \times 10^3 f^{-1}UI$
$65000 < f \leq 1300000$	$0.075UI$

2) STM-4 光接口容许的正弦调制输入抖动(图 10.2.1-4)应符合表 10.2.1-4 的规定。

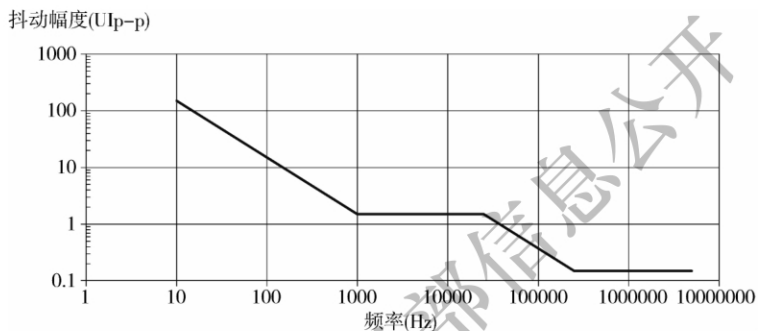


图 10.2.1-4 STM-4 光接口输入抖动容限

表 10.2.1-4 STM-4 光接口输入抖动容限

频率 $f$ (Hz)	抖动幅度(峰值)
$9.65 < f \leq 100$	$1500 f^{-1} UI$
$100 < f \leq 1000$	$1500 f^{-1} UI$
$1000 < f \leq 25000$	$1.5 UI$
$25000 < f \leq 250000$	$3.8 \times 10^4 f^{-1} UI$
$250000 < f \leq 5000000$	$0.15 UI$

3) STM-16 光接口容许的正弦调制输入抖动(图 10.2.1-5)应符合表 10.2.1-5 的规定。

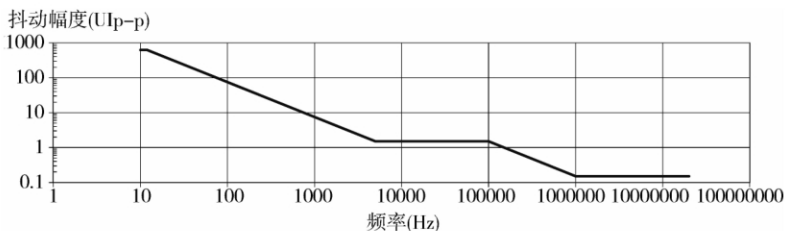


图 10.2.1-5 STM-16 光接口输入抖动容限



表 10.2.1-5 STM-16 光接口输入抖动容限

频率 $f$ (Hz)	抖动幅度(峰峰值)
$10 < f \leq 12.1$	622UI
$12.1 < f \leq 500$	$7500 f^{-1} \text{UI}$
$500 < f \leq 5000$	$7500 f^{-1} \text{UI}$
$5000 < f \leq 100000$	1.5UI
$100000 < f \leq 1000000$	$1.5 \times 10^5 f^{-1} \text{UI}$
$1000000 < f \leq 20000000$	0.15UI

4) STM-64 光接口容许的正弦调制输入抖动(图 10.2.1-6)应符合表 10.2.1-6 的规定。

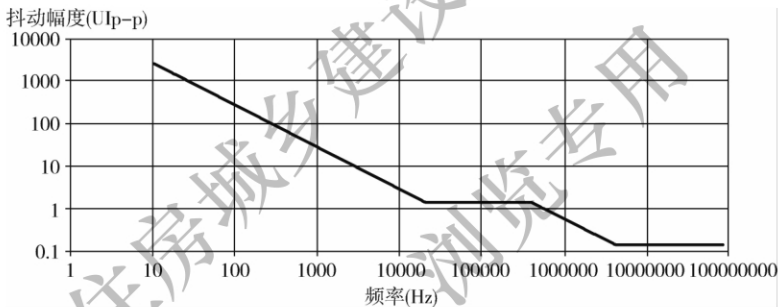


图 10.2.1-6 STM-64 光接口输入抖动容限

表 10.2.1-6 STM-64 光接口输入抖动容限

频率 $f$ (Hz)	抖动幅度(峰峰值)
$10 < f \leq 12.1$	2490UI(0.25 $\mu$ s)
$12.1 < f \leq 2000$	$3.0 \times 10^4 f^{-1} \text{UI}$
$2000 < f \leq 20000$	$3.0 \times 10^4 f^{-1} \text{UI}$
$20000 < f \leq 400000$	1.5UI
$400000 < f \leq 4000000$	$6.0 \times 10^5 f^{-1} \text{UI}$
$4000000 < f \leq 80000000$	0.15UI

5) STM-256 光接口容许的正弦调制输入抖动(图 10.2.1-7)应符合表 10.2.1-7 的规定。

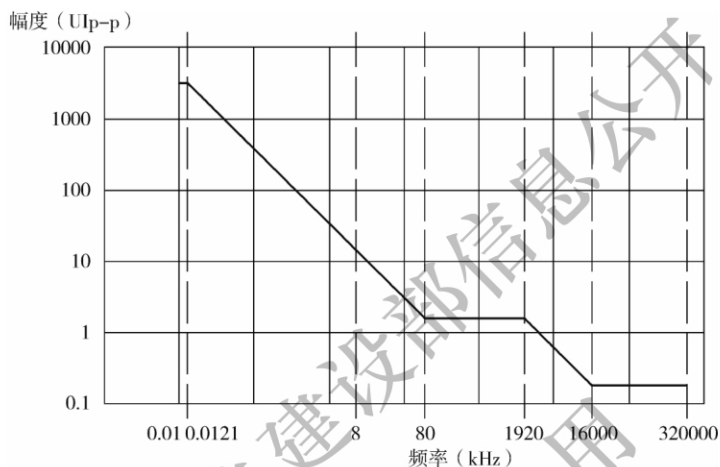


图 10.2.1-7 STM-256 光接口输入抖动容限

表 10.2.1-7 STM-256 光接口输入抖动容限

频率 $f$ (Hz)	抖动幅度(峰峰值)
$10 < f \leq 12.1$	9953UI(0.25 $\mu$ s)
$12.1 < f \leq 8000$	$1.2 \times 10^5 f^{-1} UI$
$8000 < f \leq 80000$	$1.2 \times 10^5 f^{-1} UI$
$80000 < f \leq 1920000$	1.5UI
$1920000 < f \leq 16000000$	$2.88 \times 10^6 f^{-1} UI$
$16000000 < f \leq 320000000$	0.18UI

10.2.2 PDH/SDH 网络边界的抖动性能应符合下列规定：

1 由 SDH 网络传送的 PDH 信号在 PDH/SDH 网络边界应符合原有 PDH 网络的抖动性能要求。

2 PDH 网络接口最大允许抖动不应超过表 10.2.2-1 中规定的数值,数字段中网元时钟同步工作且 PDH 输入信号无抖动时的 PDH 输出端的输出抖动应符合表 10.2.2-1 括号中数值的规

定。高通测量滤波器应具有一阶特性，并按 20dB/10 倍频程滚降，低通测量滤波器应具有最大平坦博特瓦茨(Butterworth)特性，并按 -60dB/10 倍频程滚降，测量时间应为 60s(图 10.2.1-1)。

表 10.2.2-1 PDH 输出口的最大允许输出抖动

速率 (kbit/s)	网络接口限值		测量滤波器参数		
	$B_1$ (UIp-p)	$B_2$ (UIp-p)	$f_1$ (Hz)	$f_3$ (kHz)	$f_4$ (kHz)
	$f_1 - f_4$	$f_3 - f_4$			
2048	1.5(0.75)	0.2	20	18	100
34368	1.5(0.75)	0.15	100	10	800
44736	5.0	0.1	10	30	400
139264	1.5(0.75)	0.075	200	10	3500

3 SDH 设备 PDH 支路输入抖动和漂移容限应符合下列规定：

- 1)SDH 设备 2048kbit/s 支路输入的正弦调制抖动容限和漂移容限应符合表 10.2.2-2 的规定测试序列，应采用 0.150 建议的长度为  $2^{15} - 1$  的伪随机码(PRBS)。

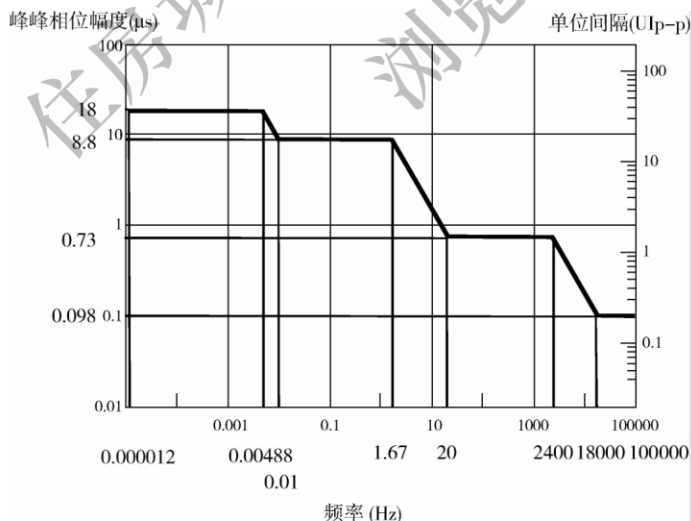


图 10.2.2-1 2048kbit/s 接口的输入抖动和漂移容限

表 10.2.2-2 2048kbit/s 接口的输入抖动和漂移容限

频率 $f$ (Hz)	指标要求 (峰峰相位幅度)
$0.000012 < f \leq 0.00488$	$18\mu\text{s}$
$0.00488 < f \leq 0.01$	$0.088f^{-1}\mu\text{s}$
$0.01 < f \leq 1.67$	$8.8\mu\text{s}$
$1.67 < f \leq 20$	$15f^{-1}\mu\text{s}$
$20 < f \leq 2400^{\text{①}}$	$1.5\text{UI}$
$2400 < f \leq 18000^{\text{①}}$	$3.6 \times 10^3 f^{-1}\text{UI}$
$18000 < f \leq 100000^{\text{①}}$	$0.2\text{UI}$

注:①在运营商网络内的 2048kbit/s 接口可被规范为 93Hz(代替 2.4kHz)或 700Hz(代替 18kHz)。但是不同运营商之间的接口应采用本表规定的参数,除非经过双方协商认可。

1UI = 488ns。

2)SDH 设备 34.368Mbit/s 支路输入口的正弦调制抖动容限和漂移容限应符合表 10.2.2-3 的规定。测试序列应采用 0.150 建议的长度为  $2^{23}-1$  的伪随机码(PRBS)。

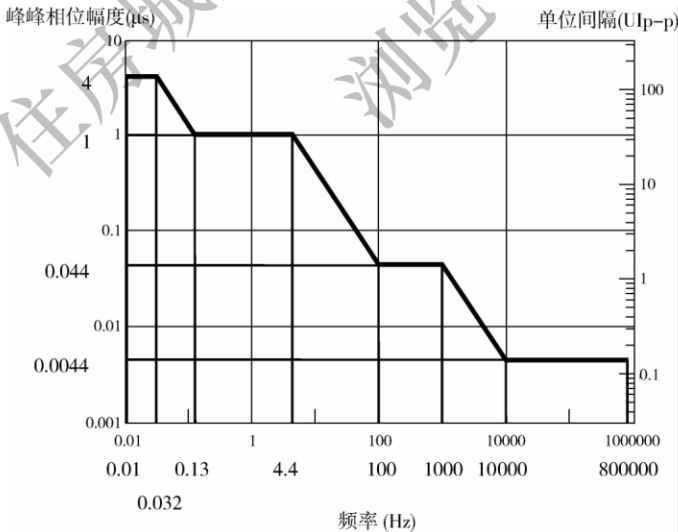


图 10.2.2-2 34.368Mbit/s 接口的输入抖动和漂移容限

表 10.2.2-3 34.368Mbit/s 接口的输入抖动和漂移容限

频率 $f$ (Hz)	指标要求 (峰峰相位幅度)
$0.01 < f \leq 0.032$	$4\mu\text{s}$
$0.032 < f \leq 0.13$	$0.13 f^{-1} \mu\text{s}$
$0.13 < f \leq 4.4$	$1\mu\text{s}$
$4.4 < f \leq 100$	$4.4 f^{-1} \mu\text{s}$
$100 < f \leq 1000$	$1.5\text{UI}$
$1000 < f \leq 10000$	$1.5 \times 10^3 f^{-1} \text{UI}$
$10000 < f \leq 800000$	$0.15\text{UI}$

注:  $1\text{UI} = 29.1\text{ns}$ 。

3) SDH 设备 44.736Mbit/s 支路输入口的正弦调制抖动容限和漂移容限应符合表 10.2.2-4 的规定。测试序列应采用 0.171 建议的长度为  $2^{20} - 1$  的伪随机码 (PRBS)。

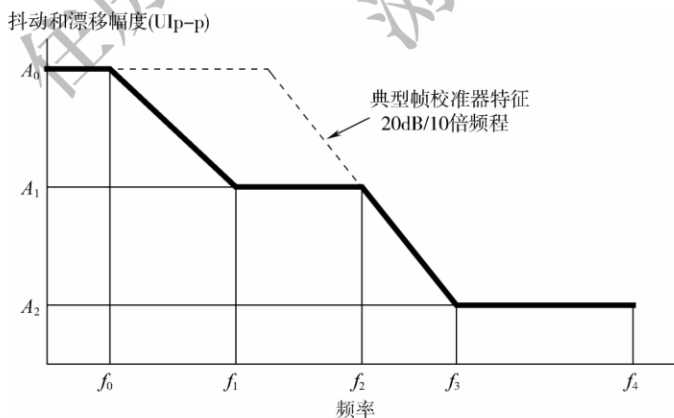


图 10.2.2-3 44.736Mbit/s 接口的输入抖动和漂移容限

表 10.2.2-4 44.736Mbit/s 接口的输入抖动和漂移容限

速率 (kbit/s)	抖动幅度(UIp-p)			频率					伪随机 测试 信号
	$A_0$ ( $\mu\text{s}$ )	$A_1$ (UI)	$A_2$ (UI)	$f_0$ (Hz)	$f_1$ (Hz)	$f_2$ (kHz)	$f_3$ (kHz)	$f_4$ (kHz)	
44736	18	5.0	0.1	$1.2 \times 10^{-5}$	10	0.6	30	400	$2^{20} - 1$

4) SDH 设备 139.264Mbit/s 支路输入口的正弦调制抖动容限和漂移容限应符合表 10.2.2-5 的规定。测试序列应采用 0.150 建议的长度为  $2^{23} - 1$  的伪随机码(PRBS)。

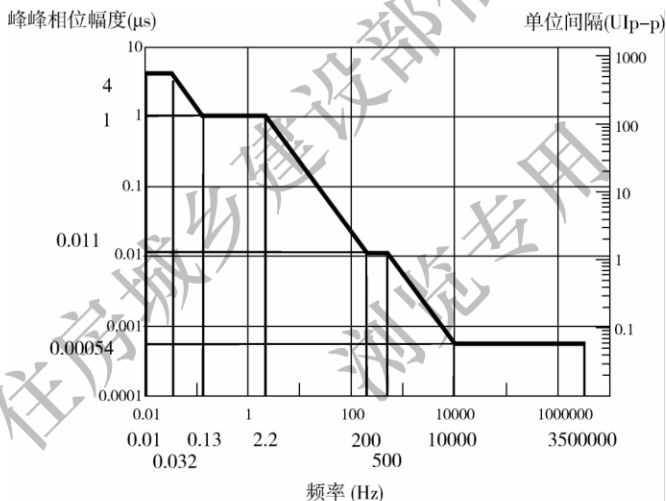


图 10.2.2-4 139.264Mbit/s 接口的输入抖动和漂移容限

表 10.2.2-5 139.264Mbit/s 接口的输入抖动和漂移容限

频率 $f$ (Hz)	指标要求 (峰峰相位幅度)
$0.01 < f \leq 0.032$	$4 \mu\text{s}$
$0.032 < f \leq 0.13$	$0.13 f^{-1} \mu\text{s}$
$0.13 < f \leq 2.2$	$1 \mu\text{s}$

续表 10.2.2-5

频率 $f$ (Hz)	指标要求 (峰峰相位幅度)
$2.2 < f \leq 200$	$2.2 f^{-1} \mu\text{s}$
$200 < f \leq 500$	1.5UI
$500 < f \leq 10000$	$750 f^{-1} \text{UI}$
$10000 < f \leq 3500000$	0.075UI

注: 1UI=7.18ns。

**10.2.3** 在 SDH 网络中任何 STM-N 接口上的漂移限值应以最大时间间隔误差(MTIE)来规范,应符合表 10.2.3 的规定。

表 10.2.3 STM-N 接口的漂移限值(MTIE)

MTIE( $\mu\text{s}$ )	观察时间 $\tau$ (s)
$7.5\tau$	$\tau \leq 1/30$
$0.1\tau + 0.25$	$1/30 < \tau \leq 17.5$
$5 \times 10^{-3}\tau + 2$	$17.5 < \tau \leq 1200$
$1 \times 10^{-5}\tau + 8$	$\tau > 1200$

**10.2.4** SDH 漂移网络限值、输入漂移容限、抖动和漂移产生、抖动和漂移转移应符合现行行业标准《同步数字体系(SDH)网络性能技术要求—抖动和漂移》YD/T 1299 的有关规定。

**10.2.5** SDH 设备的抖动性能应符合本规范附录 B 的有关规定。

### 10.3 以太网、RPR、ATM 性能指标

**10.3.1** 以太网相关性能指标应符合表 10.3.1 的规定。

表 10.3.1 以太网性能指标

性能参数	指标要求	备注
过载丢包率	0.01%	
长期丢包率	0	测试 24h
突发间隔	最小帧间隔	
转发速率	用户端口速率和 SDH 链路速率之间的较小者	

续表 10.3.1

性能参数	指标要求	备注
时延	$\leq 100\mu\text{s}$	64byte 长数据帧
LCAS	恢复时间待定	LCAS 动态调节链路带宽 (虚级联容量) 业务应无损伤, 即无丢包。被动 LCAS 虚级联保护和恢复有少量丢包
VLAN	单节点不小于 256 个 VLAN	支持 802.1Q VLAN 标签, 要求支持双层 VLAN 标签
差分时延	指标待定	
地址缓存能力	$\geq 4096$ 个	单模块
MAC 地址学习速度	$\geq 1000$ 个/s	

10.3.2 丢包率、突发间隔、转发速率、802.1Q VLAN 标签、地址缓存能力等性能指标应满足表 10.3.1 中以太网相关性能指标的要求, 其他性能指标应符合表 10.3.2 规定。

表 10.3.2 RPR 性能指标

性能参数	指标要求	备注
环路公平响应时间	待定	
环路时延	待定	A 类业务的时延和 B 类业务的时延
环路时延抖动	待定	A 类业务的时延抖动和 B 类业务的时延抖动
保护倒换时间	$< 50\text{ms}$	Wrapping、Steering 两种模式

10.3.3 ATM STM-1 或 STM-4 接口的 QoS 级性能指标应符合表 10.3.3 的规定。

表 10.3.3 ATM STM-1 或 STM-4 接口的 QoS 级性能指标

性能参数	CLP	QoS 级 1 连接	QoS 级 3 连接	QoS 级 4 连接
CLR	0	$\leq 2 \times 10^{-10}$	$\leq 1 \times 10^{-7}$	$\leq 1 \times 10^{-7}$
CLR	1	—	—	—



续表 10.3.3

性能参数	CLP	QoS 级 1 连接	QoS 级 3 连接	QoS 级 4 连接
CER	1/0	$\leq 1 \times 10^{-12}$	$\leq 1 \times 10^{-12}$	$\leq 1 \times 10^{-12}$
CTD(99%概率)	1/0	150 $\mu$ s	150 $\mu$ s	150 $\mu$ s
CDV(10E <sup>-10</sup> 量级)	1/0	250 $\mu$ s	不规定	不规定
CDV(10E <sup>-7</sup> 量级)	1/0	不规定	250 $\mu$ s	250 $\mu$ s

注:本表的性能指标是按照 ATM 连接所通过的接口在 80% 负荷条件下确定的,不包括 ATM 层以上层的处理引起的性能损伤。

## 10.4 可用性目标

**10.4.1** 数字段的可用性目标以及 SDH 系统的不可用时间分配总体要求应满足现行行业标准《光同步传送网技术体制》YDN 099 的有关规定。

**10.4.2** 可用性目标具体要求应满足网络使用者的要求。

## 11 电源系统与接地

**11.0.1** 直流供电系统应符合下列规定：

1 传输设备应采用-48V 直流供电，其输入电压变动允许范围为-40V~-57V；

2 传输机房可采用主干母线供电方式或电源分支柜方式；

3 传输设备的直流供电系统，应结合机房原有的供电方式，采用树干式或按列辐射方式馈电，在列内通过列头柜分熔丝按架辐射至各机架；

4 不得用两只小负荷熔丝并联代替大负荷熔丝。

**11.0.2** 电源线截面的选取应根据供电段落所允许的电压降数值确定。

**11.0.3** 传输设备所需的-48V 直流电源系统布线，从电力室直流配电屏引接至电源分支柜，由电源分支柜引接至列柜，再至传输设备机架均应采用主备电源线分开引接的方式。

**11.0.4** 列柜的选用应符合下列规定：

1 列柜的容量以及负荷应按整列进行配置；

2 应根据传输设备满配置耗电量的 1.2 倍~2.0 倍来核算列柜每个二级熔丝的容量；

3 带电更换列柜二级熔丝时，不应影响列柜中其他电源系统的工作。

**11.0.5** 交流 220V 电源应符合下列规定：

1 交流 220V 电源宜供仪表以及网络管理设备使用；

2 配置网络管理设备的局站宜采用不间断电源(UPS)供电系统或逆变器供电系统供电。

**11.0.6** 地线应符合下列规定：

1 传输设备的工作接地、保护接地和防雷接地宜采用分开引接方式；

2 工作地线宜采用直流屏直接引接至列头柜，或由电源分支柜引接至列头柜，列内通过列头地线排辐射至各机架；

3 保护地线宜采用电力电缆从电力室地线排或适当接地点直接引接至列头柜，或由电源分支柜地线排引接至列头柜，列内采用树干式“T”接至各机架；

4 DDF 架内同轴外导体和机架外壳均应接保护地；

5 光缆的金属加强芯和金属护层应在 ODF 架内可靠连通，并应与机架绝缘后使用截面不小于  $16\text{mm}^2$  的多股铜芯线，引到本机房内第一级接地汇集排上。

**11.0.7** 局站的电源设计部分应符合现行行业标准《通信电源设备安装工程设计规范》YD/T 5040 的有关规定。

**11.0.8** 局站的防雷接地要求应符合国家现行标准《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》GB 50689 的有关规定。

## 12 机房环境条件

- 12.0.1 传输机房的面积应满足工程中远期发展需要。
- 12.0.2 传输机房房屋净高、楼面均布活荷载值应符合现行行业标准《通信建筑工程设计规范》YD/T 5003 的有关规定。
- 12.0.3 传输机房应设置事故照明。
- 12.0.4 传输机房的温度、相对湿度、洁净度、电磁干扰、噪声、照明、防静电等应符合现行行业标准《通信中心机房环境条件要求》YD/T 1821 和《中小型电信机房环境要求》YD/T 1712 的有关规定。

## 13 维护工具及仪表配置

**13.0.1** 维护工具及仪表配置的数量和品种应能满足工程日常运行维护的需要,仪表的型号和功能应根据实用和经济的原则择优选用。

**13.0.2** 维护工具及仪表配置应按维护范围及设备类型综合确定。

**13.0.3** 在配置维护工具及仪表时,应充分利用已有仪表,并根据具体情况补缺配套,还应考虑网络使用者的要求。

## 附录 A 光接口参数规范

### A.0.1 STM-1 光接口参数应符合表 A.0.1 的规定。

表 A.0.1 STM-1 光接口参数规范

应用分类代码	单位	I-1		S-1.1		S-1.2		L-1.1		L-1.2		L-1.3				
		MLM	LED	MLM	MLM	MLM	SLM	MLM	SLM	MLM	SLM	MLM	MLM	MLM	SLM	
工作波长范围	nm	1260~1360		1261~1360	1430~1576	1430~1580	1430~1580	1263~1360	1480~1580	1534~1566	1480~1580	1523~1577	1480~1580			
		MLM	LED	MLM	MLM	SLM	MLM	SLM	MLM	SLM	MLM	MLM	MLM	SLM		
光源类型																
最大(rms)谱宽 $\sigma$	nm	40	80	7.7	2.5	—	—	3	—	—	—	3	2.5	—	—	—
最大-20dB谱宽	nm	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—
最小边模抑制比	dB	—	—	—	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	30	—
最大平均光功率	dBm	—8	—8	—8	—8	—8	—8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最小平均光功率	dBm	—15	—15	—15	—15	—15	—15	—5	—5	—5	—5	—5	—5	—5	—5	—5
最小消光比	dB	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	10	10	10	10	10	10	10	10	10

续表 A.0.1

应用分类代码	单位	I-1	S-1.1	S-1.2	L-1.1	L-1.2	L-1.3
工作波长范围	nm	1260~1360	1261~1360	1430~1576	1263~1360	1480~1580	1534~1577
		1480~1580	1430~1576	1580	1480~1580	1580	1480~1580
衰减范围	dB	0~7	0~12	0~12	10~28	10~28	10~28
最大色散	ps/nm	18	96	295	246	NA	246
光缆在 S 点的最小回波损耗(含有任何活接头)	dB	NA	NA	NA	NA	20	NA
SR 点间最大离散反射系数	dB	NA	NA	NA	NA	-25	NA
接收机	dBm	-23	-28	-28	-34	-34	-34
R 点	dB	1	1	1	1	1	1
特性	dB	NA	NA	NA	NA	-25	NA

注:1 表中数值均为系统设计寿命终了时最坏值,接收机在设计寿命期间的老化余度为 3dB。

2 NA 表示不作要求。

### A.0.2 STM-4 光接口参数(I型和S型和L型)应符合表 A.0.2 的规定。

表 A.0.2 STM-4 光接口参数(I型、S型和L型)规范

应用分类代码	单位	I-4	S-4.1	S-4.2	L-4.1	L-4.1(JE)	L-4.2	L-4.3
工作波长范围	nm	1261~1360	1293~1334	1430~1580	1296~1330	1280~1318	1480~1580	1480~1580
	光源类型	MLM LED	MLM	MLM	SLM	SLM	SLM	SLM
发送机在 S 点特性	最大(rms)谱宽 $\sigma$	14.5	4	2.5	2	1.7	—	—
	最大-20dB谱宽	—	—	1	—	1	<1*	1
	最小边模抑制比	—	—	30	—	30	30	30
	最大平均光功率	-8	-8	-8	2	2	2	2
特性	最小平均光功率	-15	-15	-15	-3	-3	-3	-3
	最小消光比	8.2	8.2	8.2	10	10	10	10
	衰减范围	0~7	0~12	0~12	10~24	10~24	10~24	10~24
SR 最大色散	ps/nm	13	14	46	74	NA	109	NA
点光通道特性	光纜在 S 点的最小回波损耗(含有任何活接头)	NA	NA	NA	24	20	24	20
	SR 点间最大离散反射系数	NA	NA	NA	-27	-25	-25	-25
接收机特性	最小灵敏度(BER= $1 \times 10^{-12}$ )	-23	-28	-28	-28	-28	-28	-28
	最大过载点	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8
R 点特性	最小光通道代价	1	1	1	1	1	1	1
	接收机在 R 点的最小反射系数	NA	NA	NA	-14	-14	-14	-14

注:1 表中数值均为系统设计寿命终止时最坏值,接收机在设计寿命期间的老化余度为 3dB。

2 NA 表示不作要求。

3 \* 表示待将来国际标准确定。



**A.0.3 STM-4 光接口参数(V型和U型)应符合表 A.0.3 的规定。**

**表 A.0.3 STM-4 光接口参数(V型和U型)规范**

应用代码		V-4.1	V-4.2	V-4.3	U-4.2	U-4.3
工作波长范围		1290~1330	1530~1565	1530~1565	1530~1565	1530~1565
单位						
发送	最大平均发送功率	4	4	4	15	15
	最小平均发送功率	0	0	0	12	12
机在	最大-20dB 谱宽	*	*	*	*	*
	光源啁啾	NA	NA	NA	NA	NA
MPI-S	最大谱功率密度	*	*	*	*	*
	最小边模抑制比	*	*	*	*	*
点特性	最小消光比	10	10	10	10	10
	最大衰减范围	33	33	33	44	44
MPI-S 与	最小衰减范围	22	22	22	33	33
	最小色度色散	200	2100	400	3200	530
MPI-R	最小色度色散	NA	NA	NA	NA	NA
	最大 DGD	480	480	480	480	480
点间	光电缆在 MPI-S 点的最小回波损耗(含 有任何活接头)	24	24	24	24	24
	MPI-S 与 MPI-R 点间的最大离散反 射系数	-27	-27	-27	-27	-27
接收	最小灵敏度(BER=1×10 <sup>-12</sup> )	-34	-34	-34	-34	-33
	最小过载点	-18	-18	-18	-18	-18
MPI-R	最大光通道代价	1	1	1	2	1
	接收机在 MPI-R 点的最大反射系数	-27	-27	-27	-27	-27

注:1 表中数值均为系统设计寿命终了时最坏值,接收机在设计寿命期间的老化余度为 3dB。

2 NA 表示不作要求。

3 \* 表示待将来国际标准确定。

**A.0.4 STM-16 光接口参数(I型和S型和L型)应符合表 A.0.4 的规定。**  
**表 A.0.4 STM-16 光接口参数(I型、S型和L型)规范**

项 目	单 位	数 值									
		STM-16					STM-16				
标称比特率	kbit/s	2488320									
应用分类代码		I-16	S-16, J	S-16, 2	L-16, 1	L-16, 1(JE)	L-16, 2	L-16, 2(JE)	L-16, 3		
工作波长范围	nm	1266~1360	1260~1360	1430~1580	1280~1335	1280~1335	1500~1580	1530~1560	1500~1580	SLM(MQW)	SLM
光源类型		MLM	SLM	SLM	SLM	SLM	SLM	SLM	SLM	SLM	SLM
发送		4	—	—	—	—	—	—	—	2.5	—
机在	最大(rms)谱宽 $\sigma$	nm	1	<1*	1	1	<1*	<0.6	<1*		<1*
	最大-20dB谱宽	nm	—	30	30	—	30	—	30	—	30
S点	最小边模抑制比	dB	—	30	30	—	30	—	30	—	30
特性	最大平均光功率	dBm	-3	0	+3	+3	+3	+5	+3	+5	+3
	最小平均光功率	dBm	-10	-5	-2	-2	-0.5	+2	-2	+2	-2
	最小消光比	dB	8.2	8.2	8.2, 2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
SR	衰减范围	dB	0~7	0~12	10~24	10~24	26.5	10~24	28	10~24	10~24
点光	最大色散	ps/nm	12	NA	NA	216	216	1200~1600	1600	1200~1600	*
通道	光波在 S 点的最小回	dB	24	24	24	24	24	24	24	24	24
特性	波损耗(含有任何活接头)										
	SR 点间最大离散反	dB	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27
	射系数										
接收	最小灵敏度(BER=1×	dB	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18
机在	10 <sup>-12</sup> )										
R点	最大过载点	dBm	-3	0	0	-9	-9	-9	-9	-9	-9
特性	最小光通道代价	dB	1	1	1	1	1	2	1	2	1
	接收机在 R 点的最大	dB	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27
	反射系数										

注:1 表中数值均为系统设计寿命终止时最坏值,接收机在设计寿命期间的老化余度为 3dB。

2 NA 表示不作要求。

3 \* 表示待将来国际标准确定。

**A.0.5** STM-16 光接口参数(V型和U型)应符合表 A.0.5 的规定。

**表 A.0.5 STM-16 光接口参数(V型和U型)规范**

应用代码		单位	V-16.2	V-16.3	U-16.2	U-16.3
工作波长范围		nm	1530~1565	1530~1565	1530~1565	1530~1565
发送机在 MPI-S点 特性	最大平均发送功率	dBm	13	13	15	15
	最小平均发送功率	dBm	10	10	12	12
	最大-20dB谱宽	nm	*	*	*	*
	光源啁啾	rad	*	*	*	*
	最大谱功率密度	mW/MHz	*	*	*	*
	最小边模抑制比	dB	*	*	30	30
	最小消光比	dB	8.2	8.2	8.2	8.2
	最大衰减范围	dB	33	33	44	44
	最小衰减范围	dB	22	22	33	33
	最大色度色散	ps/nm	2400	400	3200	530
MPI-R 点间主光 通道特性	最小色度色散	ps/nm	NA	NA	NA	NA
	最大 DGD	ps	420	120	120	120
	光缆在 MPI-S 点的最小回波损耗(含有任何活接头)	dB	24	24	24	24
	MPI-S 与 MPI-R 点间的最大离散反射系数	dB	-27	-27	-27	-27
	最小灵敏度(BER=1×10 <sup>-12</sup> )	dBm	-25	-24	-34	-33
	最小过载点	dBm	-9	9	-18	-18
接收机在 MPI-R 点特性	最大光通代价	dB	2	1	2	1
	接收机在 MPI-R 点的最大反射系数	dB	-27	-27	-27	-27

注:1 表中数值均为系统设计寿命终止时最坏值,接收机在设计寿命期间的老化余量为 3dB。

2 NA 表示不作要求。

3 \* 表示待将来国际标准确定。

A.0.6 STM-64 光接口参数(VSR 型)应符合表 A.0.6 的规定。

表 A.0.6 STM-64 光接口参数(VSR 型)规范

应用代码	单位	VSR600-64R.1	VSR600-64M.1	VSR600-64M.2	VSR2000-64R.1	VSR2000-64L.3
工作波长范围	nm	1268~1360	1268~1360	1530~1565	1290~1330	1530~1565
激光源类型		MLM	MLM	SLM	MLM	SLM
最大平均发送功率	dBm	-1	5	2	-1	-1
最小平均发送功率	dBm	-6	2	-1	-6	-5
最大 RMS 带宽 $\sigma$	nm	3	3	NA	NA	NA
最大-20dB 谱宽	nm	NA	NA	*	1	*
最小边模抑制比	dB	NA	NA	30	30	30
最小消光比	dB	6	6	8.2	6	8.2
最大衰减范围	dB	4	12	12	4	6
最小衰减范围	dB	0	6 <sup>①</sup>	3 <sup>①</sup>	0	0
最大色度色散	ps/nm	3.8	3.8	12 用于 G. 652 <sup>②</sup> , 2 用于 G. 653, 6 用于 G. 655	6.6	40
最大 DGD	ps	30	30	30	30	30
光缆在 MPI-S 点的最小回波损耗(含有任何活接头)	dB	14	14	14	14	24
MPI-S 与 MPI-R 点间的最大离散反射系数	dB	-27	-27	-27	-27	-27
偏振相关损耗	dB	*	*	*	*	*

续表 A.0.6

应用代码	单位	VSR600-64R.1	VSR600-64M.1	VSR600-64M.2	VSR2000-64R.1	VSR2000-64L.2
工作波长范围	nm	1268~1360	1268~1360	1530~1565	1290~1330	1530~1565
接收机在 MPI-R 点特性	最小灵敏度 (BER = 1 × 10 <sup>-12</sup> )	-11	-11	-11	-11	-13
	最小过载点	-1	-1	-1	-1	-1
	最大光通道代价	1	1	-14	1	2
	接收机在 MPI-R 点的最小反射系数	-14	-14	-14	-14	-27

注: 1 表中数值均为系统设计寿命终了时最坏值, 接收机在设计寿命期间的老化余度为 3dB。

2 NA 表示不作要求。

3 \* 表示待将来国际标准确定。

①该最小衰减值明显不能完全满足实际要求, 随着技术成熟可以选择 0dB;

②该应用也可用于 G. 653 和 G. 655 光纤。

**A.0.7** STM-64 光接口参数(I型)应符合表 A.0.7 的规定。

**表 A.0.7 STM-64 光接口参数(I型)规范**

应用代码		单位	I-64.2	I-64.3	I-64.5
工作波长范围		nm	1530~1565	1530~1565	1530~1565
发送机在 MPI-S 点特性	激光源类型		SLM	SLM	SLM
	最大平均发送功率	dBm	-1	-1	-1
	最小平均发送功率	dBm	-5	-5	-5
	最大 RMS 带宽 $\sigma$	nm	NA	NA	NA
	最大 -20dB 谱宽	nm	*	*	*
	光源啁啾	rad	*	*	*
	最大谱功率密度	mW/MHz	*	*	*
	最小边模抑制比	dB	30	30	30
	最小消光比	dB	8.2	8.2	8.2
	最大衰减范围	dB	7	7	7
MPI-S 与 MPI-R 点间主光 通道特性	最小衰减范围	dB	0	0	0
	最大色度色散	ps/nm	500	80	*
	最小色度色散	ps/nm	NA	NA	NA
	最大无源色散补偿	ps/nm	NA	NA	NA
	最小无源色散补偿	ps/nm	NA	NA	NA
	最大 DGD	ps	30	30	30
	光缆在 MPI-S 点的最小回波损耗(含有任何活接头)	dB	24	24	24
	MPI-S 与 MPI-R 点间的最大离散反射系数	dB	-27	-27	-27

续表 A.0.7

应用代码	单位	I-64.2	I-64.3	I-64.5
工作波长范围	nm	1530~1565	1530~1565	1530~1565
最小灵敏度 (BER=1×10 <sup>-12</sup> )	dBm	-14	-13	-13
接收机在 MPI-R 点特性	dBm	-1	-1	-1
最大光通道代价	dB	2	1	1
接收机在 MPI-R 点的最大反射系数	dB	-27	-27	-27

注:1 表中数值均为系统设计寿命终了时最坏值,接收机在设计寿命期间的老化余度为 3dB。

2 NA 表示不作要求。

3 \* 表示待将来国际标准确定。

**A.0.8 STM-64 光接口参数(S型)应符合表 A.0.8 的规定。**

**表 A.0.8 STM-64 光接口参数(S型)规范**

应用代码	单位	S-64.1	S-64.2a	S-64.2b	S-64.3a	S-64.3b	S-64.5a	S-64.5b
工作波长范围	nm	1290~1330	1530~1565	1530~1565	1530~1565	1530~1565	1530~1565	1530~1565
最大平均发送功率	dBm	+5	-1	+2	-1	+2	-1	+2
最小平均发送功率	dBm	+1	-5	-1	-5	-1	-5	-1
最大-20dB谱宽	nm	*	*	*	*	*	*	*
光源啁啾	rad	NA	*	*	*	*	*	*
最大谱功率密度	mW/MHz	*	*	*	*	*	*	*
最小边模抑制比	dB	30	30	30	30	30	30	30
最小消光比	dB	6	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
最大衰减范围	dB	11	11	11	11	11	11	11
最小衰减范围	dB	6	7	3	7	3	7	3
最大色度色散	ps/nm	70	800	800	130	130	130	130
最小色度色散	ps/nm	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
最大无源色散补偿	ps/nm	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
最小无源色散补偿	ps/nm	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
最大 DGD	ps	30	30	30	30	30	30	30
光缆在 MPI-S 点的最小回波损耗(含有任何活接头)	dB	14	24	24	24	24	24	24
MPI-S 与 MPI-R 点间的最大离散反射系数	dB	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27



续表 A.0.8

应用代码	单位	S-64.1	S-64.2a	S-64.2b	S-64.3a	S-64.3b	S-64.5a	S-64.5b
工作波长范围	nm	1290~ 1380	1530~ 1565	1530~ 1565	1530~ 1565	1530~ 1565	1530~ 1565	1530~ 1565
最小灵敏度 (BER=1×10 <sup>-12</sup> )	dBm	-11	-18	-14	-17	-13	-17	-13
最小过载点	dBm	-1	-8	-1	-8	-1	-8	-1
最大光通道代价	dB	1	2	2	1	1	1	1
接收机在 MPI-R 点的最大反射系数	dB	-14	-27	-27	-27	-27	-27	-27

注:1 表中数值均为系统设计寿命终了时最坏值,接收机在设计寿命期间的老化余度为 3dB。

2 NA 表示不作要求。

3 \* 表示待将来国际标准确定。

4 S-64.2a、S-64.3a、S-64.5a 适用于 APD 接收机,S-64.2b、S-64.3b、S-64.5b 适用于 PIN 接收机。

### A.0.9 STM-64 光接口参数(L型)应符合表 A.0.9 的规定。

表 A.0.9 STM-64 光接口参数(L型)规范

应用代码	单位	L-64.1	L-64.2a	L-64.2b	L-64.2c	L-64.3
工作波长范围	nm	1290~1330	1530~1565	1530~1565	1530~1565	1530~1565
最大平均发送功率	dBm	+7	+2	13	+2	13
最小平均发送功率	dBm	+4	-2	10	-2	10
最大-20dB谱宽	Nbr	*	*	*	*	*
光源啁啾	rad	NA	*	*	*	*
最大谱功率密度	mW/MHz	*	*	*	*	*
最小边模抑制比	dB	30	*	*	*	*
最小消光比	dB	6	10	8.2	10	8.2
最大衰减范围	dB	22	22	22	22	22
最小衰减范围	dB	16	11	16	11	16
最大色度色散	ps/nm	130	1600	1600	1600	260
最小色度色散	ps/nm	NA	*	*	*	NA
最大无源色散补偿	ps/nm	NA	*	NA	NA	NA
最小无源色散补偿	ps/nm	NA	*	NA	NA	NA
最大 DGD	ps	30	30	30	30	30
光缆在 MPI-S 点的最小回波损耗(含有任何活接头)	dB	24	24	24	24	24
MPI-S 与 MPI-R 点间的最大离散反射系数	dB	-27	-27	-27	-27	-27

续表 A.0.9

应用代码	单位	L-64.1	L-64.2a	L-64.2b	L-64.2c	L-64.3
工作波长范围	nm	1290~1330	1530~1565	1530~1565	1530~1565	1530~1565
最小灵敏度 (BER= $1 \times 10^{-12}$ )	dBm	-20	-26	-14	-26	-13
最小过载点	dBm	-9	-9	-3	-9	-3
最大光通道代价	dB	1	2	2	2	1
接收机在 MPI-R 点特性	dB	-27	-27	-27	-27	-27

注:1 表中数值均为系统设计寿命终止时最坏值,接收机在设计寿命期间的老化余度为 3dB。

2 NA 表示不作要求。

3 \* 表示待将来国际标准确定。

4 L-64.2a 使用 PDC 进行色散调节,L-64.2b 使用 SPM 进行色散调节,L-64.2c 使用预啾啾进行色散调节。

**A. 0. 10** STM-64 光接口参数(V型)应符合表 A. 0. 10 的规定。  
**表 A. 0. 10 STM-64 光接口参数(V型)规范**

应用代码	单位	V-64, 2a	V-64, 2b	V-64, 3
工作波长范围	nm	1530~1565	1530~1565	1530~1565
最大平均发送功率	dBm	13	15	13
最小平均发送功率	dBm	10	12	10
最大-20dB谱宽	nm	*	*	*
光源啁啾	rad	*	*	*
最大谱功率密度	mW/MHz	*	*	*
最小边模抑制比	dB	*	*	*
最小消光比	dB	10	8.2	8.2
最大衰减范围	dB	33	33	33
最小衰减范围	dB	22	22	22
最大色度色散	ps/nm	2400	2400	400
最小色度色散	ps/nm	*	*	NA
最大无源色散补偿	ps/nm	*	*	NA
最小无源色散补偿	ps/nm	*	*	NA
最大 DGD	ps	30	30	30
光缆在 MPI-S 点的最小回波损耗(含有任何活接头)	dB	24	24	24
MPI-S 与 MPI-R 点间的最大离散反射系数	dB	-27	-27	-27
最小灵敏度(BER=1×10 <sup>-12</sup> )	dBm	-25	23	-24
最小过载点	dBm	-9	-7	-9
最大光通道代价	dB	2	2	1
接收机在 MPI-R 点的最大反射系数	dB	-27	-27	-27

- 注: 1 表中数值均为系统设计寿命终止时最坏值, 接收机在设计寿命期间的老化余度为 3dB。  
 2 NA 表示不作要求。  
 3 \* 表示待将来国际标准确定。  
 4 V-64, 2a 使用 PDC 进行色散调节, V-64, 2b 使用 SPM 和 PDC 相结合进行色散调节。

A. 0. 11 STM-256 光接口参数(VSR 型)应符合表 A. 0. 11 的规定。

表 A. 0. 11 STM-256 光接口参数(VSR 型)规范

应用代码	单位	VSR2000-256R. 1	VSR2000-256R. 2	VSR2000-256M. 1	VSR2000-256M. 2	VSR2000-256H. 2
工作波长范围	nm	1290~1330	1530~1565	1290~1330	1530~1565	1530~1565
激光源类型		SLM	SLM	SLM	MLM	SLM
最大平均发送功率	dBm	3	3	10	3	3
最小平均发送功率	dBm	0	0	8	0	0
最大 RMS 带宽 $\sigma$	nm	NA	NA	NA	NA	NA
最大 -20dB 谱宽	nm	1	*	*	*	*
最小边模抑制比	dB	35	35	35	35	35
最小消光比	dB	8. 2	8. 2	8. 2	7	7
最大衰减范围	dB	4	4	12	12	16
最小衰减范围	dB	0	0	8 <sup>①</sup>	3 <sup>①</sup>	3
最大色度色散	ps/nm	6. 6	40 用于 G. 652 <sup>②</sup> , 6. 6 用于 G. 653, 20 用于 G. 655	6. 6	40 用于 G. 652 <sup>②</sup> , 6. 6 用于 G. 653, 20 用于 G. 655	40 用于 G. 652 <sup>②</sup> , 6. 6 用于 G. 653, 20 用于 G. 655
最大 DGD	ps	7. 5	7. 5	7. 5	7. 5	7. 5
点间主光 通道特性	dB	24	24	24	24	24
偏振相关损耗	dB	-27	-27	-27	-27	-27
最大离散反射系数	dB	*	*	*	*	*

续表 A.0.11

应用代码	单位	VSR2000-256R.1	VSR2000-256R.2	VSR2000-256M.1	VSR2000-256M.2	VSR2000-256H.2
工作波长范围	nm	1290~1330	1530~1565	1290~1330	1530~1565	1530~1565
接收机在 MPI-R 点特性	最小灵敏度(BER=1× 10 <sup>-12</sup> )	-5	-5	-5	-13	-17
	最小过载点	3	3	2	0	0
	dB	1	1	1	1	1
接收机在 MPI-R 点的 最大反射系数	dB	-27	-27	-27	-27	-27

注:1 表中数值均为系统设计寿命终了时最坏值,接收机在设计寿命期间的老化余度为 3dB。

2 NA 表示不作要求。

3 \* 表示待将来国际标准确定。

①该最小衰减值明显不能完全满足实际要求,随着技术成熟可以选择 0dB;

②应用也可用于 G. 653 和 G. 655 光纤。

**A. 0. 12** 系统在 S 点的眼图(图 A. 0. 12)模框参数应符合表 A. 0. 12-1、表 A. 0. 12-2 的规定。

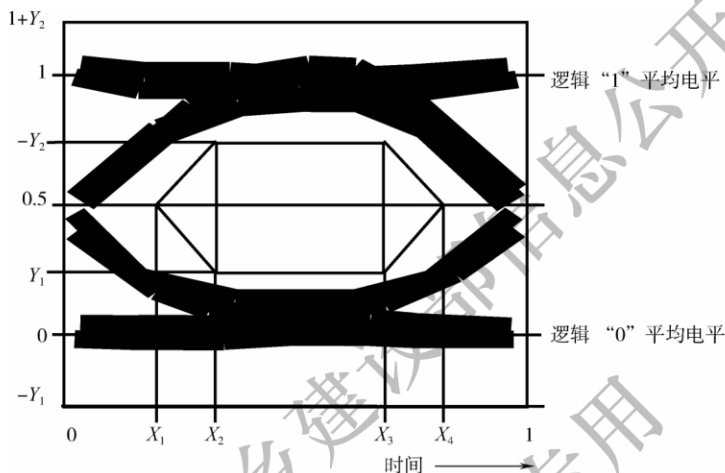


图 A. 0. 12 光发送信号的眼图模框

表 A. 0. 12-1 光发送信号的眼图模框(图 A. 0. 12)中 STM-1 和 STM-4 模框参数值

	STM-4	STM-1
$X_1/X_4$	0. 25/0. 75	0. 15/0. 85
$X_2/X_3$	0. 40/0. 60	0. 35/0. 65
$Y_1/Y_2$	0. 20/0. 80	0. 20/0. 80

表 A. 0. 12-2 光发送信号的眼图模框(图 A. 0. 12)中 STM-16 模框参数值

	STM-16
$X_3 - X_2$	0. 2
$Y_1/Y_2$	0. 25/0. 75

**A. 0. 13** 系统在 MPI-S 点的眼图(图 A. 0. 13)模框参数应符合表 A. 0. 13 的规定。

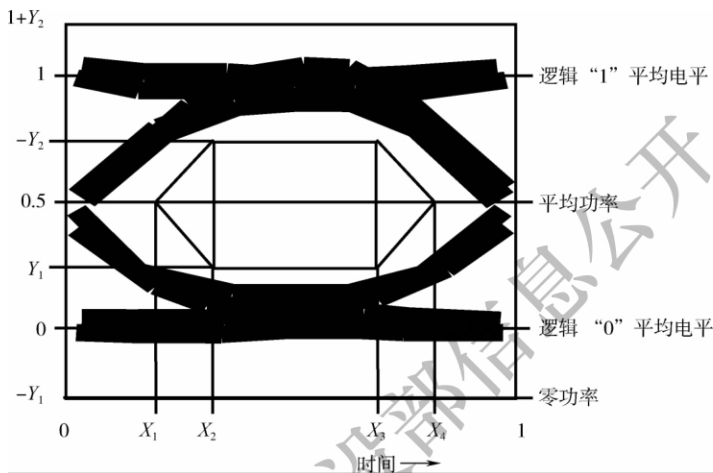


图 A. 0.13 光发送信号眼图模框

表 A. 0.13 光发送信号眼图模框(图 A. 0.13)中眼图模框参数值

	STM-4	STM-16	STM-64 <sup>①</sup>	STM-64(a,c) <sup>②</sup>	STM-64(b) <sup>③</sup>
$X_1/X_4$	0.25/0.75	—	—	*	*
$X_2/X_3$	0.40/0.60	—	—	*	*
$X_3 - X_2$	—	0.2	0.2	*	0.2
$Y_1/Y_2$	0.20/0.80	0.25/0.75	0.25/0.75	*	$\Delta + 0.25 / \Delta + 0.75$ $-0.25 < \Delta < +0.25$

注：\* 表示待将来国际标准确定， $\Delta$  为变量；

①包括 L-64.1、S型和 I型的应用；

②包括 L-64.2a、L-64.2c 和 V-64.2a；

③包括 L-64.2b、L-64.3、V-64.2b 和 V-64.3。



## 附录 B SDH 设备的抖动性能

### B.1 再生器抖动性能

**B.1.1** 工程设计中应优先采用 A 型再生器, 在同一个线路系统中不应混合使用 A 型和 B 型再生器。

**B.1.2** 在无输入抖动时, 单个再生器产生的抖动, 对于 B 型再生器不应大于  $0.01UI_{rms}$ ; 对于 A 型再生器应满足表 B.1.2 中的峰峰值要求。

表 B.1.2 A 型再生器抖动产生

接口	测量带宽 (-3dB 频率)		峰峰抖动 (UI)
	高通 (kHz)	低通 (MHz)	
STM-1(光)	0.5	1.3	0.30
	65	1.3	0.10
STM-4(光)	1	5	0.30
	250	5	0.10
STM-16(光)	5	20	0.30
	1000	20	0.10
STM-64(光)	20	80	0.30
	4000	80	0.10
STM-256(光)	80	320	0.30
	16000	320	0.10

注: 1UI 定义为接口速率的倒数, 对于以下 STM-接口, 其 UI 值如下:

对于 STM-1 接口,  $1UI = 6.43ns$ ;

对于 STM-4 接口,  $1UI = 1.61ns$ ;

对于 STM-16 接口,  $1UI = 0.402ns$ ;

对于 STM-64 接口,  $1UI = 0.100ns$ ;

对于 STM-256 接口,  $1UI = 0.025ns$ 。

**B.1.3** 再生器抖动传递特性(图 B.1.3)应符合表 B.1.3 的规定。

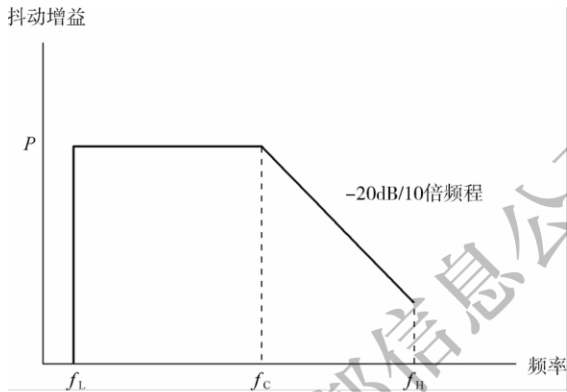


图 B. 1. 3 再生器抖动传递特性

表 B. 1. 3 再生器抖动传递特性参数

STM 等级	$f_L$ (kHz)	$f_c$ (kHz)	$f_H$ (kHz)	$P$ (dB)
STM-1(A)	1.3	130	1300	0.1
STM-1(B)	0.3	30	1300	0.1
STM-4(A)	5.0	500	5000	0.1
STM-4(B)	0.3	30	1300	0.1
STM-16(A)	20.0	2000	20000	0.1
STM-16(B)	0.3	30	1300	0.1
STM-64(A)	10.0	1000	80000	0.1
STM-64(B)	—	—	—	—
STM-256(A)	40.0	4000	320000	0.1
STM-256(B)	—	—	—	—

**B. 1. 4** A型再生器的输入抖动容限应符合表 10. 2. 1-2~表 10. 2. 1-7 的规定,B型再生器的输入抖动容限(图 B. 1. 4)应符合表 B. 1. 4 的规定。

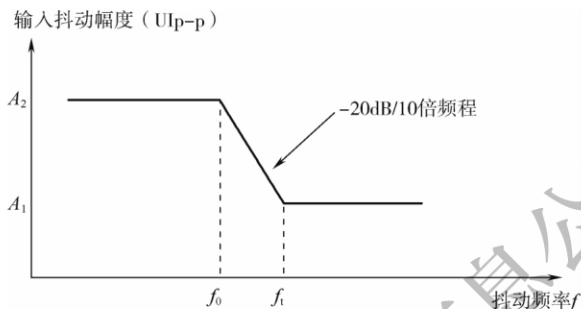


图 B.1.4 B 型再生器输入抖动容限模框

表 B.1.4 B 型再生器输入抖动容限参数

	$f_0$ (kHz)	$f_i$ (kHz)	$A_1$ (UIp-p)	$A_2$ (UIp-p)
STM-1(光)	1.2	12	0.15	1.5
STM-4(光)	1.2	12	0.15	1.5
STM-16(光)	1.2	12	0.15	1.5
STM-64(光)	—	—	—	—
STM-256(光)	—	—	—	—

## B.2 SDH 设备抖动性能

**B.2.1** SDH 设备 STM-N 接口抖动性能应符合下列规定：

1 STM-N 接口的输入抖动和漂移容限应符合表 10.2.1-2～表 10.2.1-7 的规定。

2 在输入无抖动时，以 60s 间隔进行测试，STM-N 输出接口的固有抖动应符合表 B.2.1 规定。

表 B.2.1 STM-N 抖动产生

接 口	测量滤波器	峰峰值
STM-1(光)	500Hz~1.3MHz	0.50UI
	65kHz~1.3MHz	0.10UI

续表 B. 2. 1

接口	测量滤波器	峰峰值
STM-1(电)	500Hz~1.3MHz	0.50UI
	65kHz~1.3MHz	0.075UI
STM-4(光)	1000Hz~5MHz	0.50UI
	250kHz~5MHz	0.10UI
STM-16(光)	5000Hz~20MHz	0.50UI
	1MHz~20MHz	0.10UI
STM-64(光)	20kHz~80MHz	0.50UI
	4MHz~80MHz	0.10UI
STM-256(光)	80kHz~120MHz	0.50UI
	16MHz~320MHz	0.14UI

注:1UI定义为接口速率的倒数,对于以下 STM-接口,其 UI值如下:

对于 STM-1 接口,1UI=6.43ns;

对于 STM-4 接口,1UI=1.61ns;

对于 STM-16 接口,1UI=0.402ns;

对于 STM-64 接口,1UI=0.100ns;

对于 STM-256 接口,1UI=0.025ns。

**B. 2. 2** SDH 设备 PDH 接口抖动性能应符合下列规定:

1 PDH 设备 PDH 接口的输入抖动和漂移容限应符合表 10. 2. 2-2~表 10. 2. 2-5 的规定。

2 PDH 支路接口的映射抖动限值应符合表 B. 2. 2-1 规定。

表 B. 2. 2-1 映射产生的抖动规范

G. 703 接口	比特率 容限	滤波器特性			最大峰峰抖动 映射抖动	
		$f_1$	$f_3$	$f_4$	$f_1 \sim f_4$	$f_3 \sim f_4$
		高通	高通	低通		
2048 kbit/s	±50	20Hz	18kHz	100kHz	—	0.075UI
	ppm	20dB/dec	20dB/dec	-20dB/dec		
34368 kbit/s	±20	100Hz	10kHz	800kHz	—	0.075UI
	ppm	20dB/dec	20dB/dec	-20dB/dec		

续表 B. 2. 2-1

G. 703 接口	比特率 容限	滤波器特性			最大峰峰抖动 映射抖动	
		$f_1$	$f_3$	$f_4$	$f_1 \sim f_4$	$f_3 \sim f_4$
		高通	高通	低通		
44736 kbit/s	$\pm 20$ ppm	10Hz	30kHz	400kHz -20dB/dec	—	0.1UI
139264 kbit/s	$\pm 15$ ppm	200Hz 20dB/dec	10kHz 20dB/dec	3500kHz -20dB/dec	—	0.075UI

3 在提供通道的所有网络单元保持在同步状态下, PDH 支路接口结合抖动和漂移(图 B. 2. 2)应符合表 B. 2. 2-2 的规定。

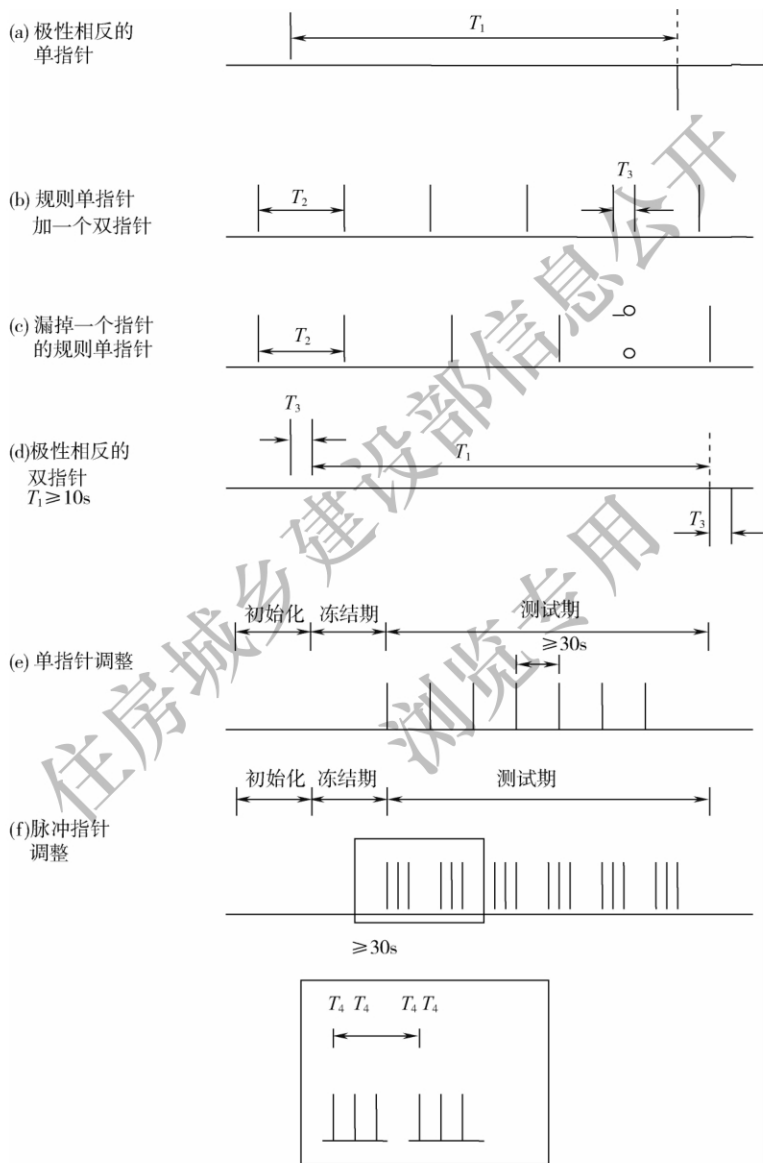
表 B. 2. 2-2 结合产生的抖动规范

G. 703 接口	比特率 容限	滤波器特性			最大峰峰抖动 结合抖动	
		$f_1$	$f_3$	$f_4$	$f_1 \sim f_4$	$f_3 \sim f_4$
		高通	高通	低通		
2048 kbit/s	$\pm 50$ ppm	20Hz 20dB/dec	18kHz 20dB/dec	100kHz -20dB/dec	0.4UI <sup>①</sup>	0.075UI <sup>①</sup>
34368 kbit/s	$\pm 20$ ppm	100Hz 20dB/dec	10kHz 20dB/dec	800kHz -20dB/dec	0.4UI <sup>②</sup> 0.75UI <sup>②</sup>	0.075UI <sup>②</sup>
44736 kbit/s	$\pm 20$ ppm	10Hz	30kHz	400kHz -20dB/dec	—	—
139264 kbit/s	$\pm 15$ ppm	200Hz 20dB/dec	10kHz 20dB/dec	3500kHz -20dB/dec	0.4UI <sup>②</sup> 0.75UI <sup>②</sup>	0.075UI <sup>②</sup>

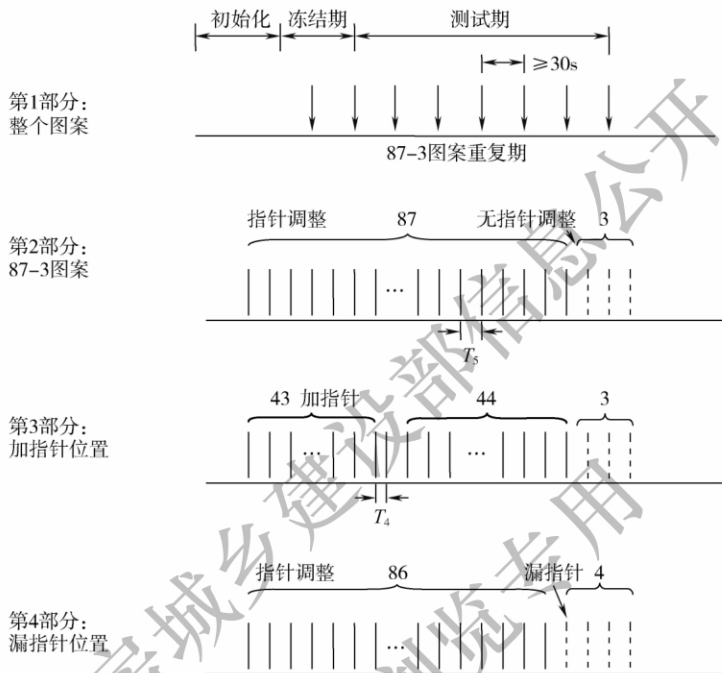
注:①对应于图 B. 2. 2(a)、(b)、(c)所示指针测试序列,  $T_2 \geq 0.75s$ ,  $T_3 = 2ms$ 。

②0.4UI和0.075UI限值对应于图 B. 2. 2(a)、(b)、(c)所示指针测试序列, 0.75UI值对应于图 B. 2. 2(d)所示指针测试序列。

图 B. 2. 2(g)中所示指针测试序列仅适用于 AU-3 和 AU-4 等级。



(g) AU-3/4周期指针调整87-3图案



(h) 周期指针调整

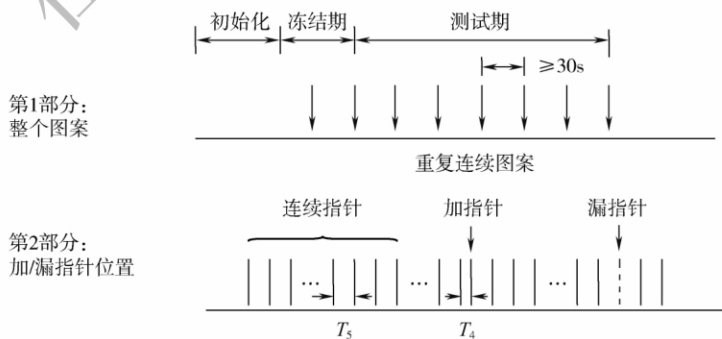


图 B. 2. 2 指针测试序列

## 本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。



## 引用标准名录

- 《数字网系列比特率电接口特性》GB/T 7611
- 《同步数字体系设备和系统的光接口技术要求》GB/T 20185
- 《电信网络设备的电磁兼容性要求及测量方法》GB/T 19286
- 《同步数字体系(SDH)光缆线路系统进网要求》GB/T 15941
- 《综合布线系统工程设计规范》GB/T 50311
- 《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》GB 50689
- 《光同步传送网技术体制》YDN 099
- 《同步数字体系(SDH)设备功能要求》YD/T 1022
- 《同步数字体系(SDH)网络节点接口》YD/T 1017
- 《基于 SDH 的多业务传送节点技术要求》YD/T 1238
- 《同步数字体系(SDH)网络性能技术要求、抖动和漂移》YD/T 1299
- 《基于 SDH 的多业务传送节点(MSTP)技术要求——内嵌弹性分组环(RPR)功能部分》YD/T 1345
- 《基于 SDH 的多业务传送节点(MSTP)技术要求——内嵌多协议标记交换(MPLS)功能部分》YD/T 1474
- 《基于同步数字体系(SDH)的多业务传送节点(MSTP)网络管理技术要求 第1部分:基本原则》YD/T 1768.1
- 《基于同步数字体系(SDH)的多业务传送节点(MSTP)网络管理技术要求 第2部分:网络管理系统(NMS)功能》YD/T 1620.2
- 《基于同步数字体系(SDH)的多业务传送节点(MSTP)网络管理技术要求 第3部分:网元管理系统(EMS)-网络管理系统(NMS)接口功能》YD/T 1620.3
- 《基于同步数字体系(SDH)的多业务传送节点(MSTP)网络管理

技术要求 第4部分:网元管理系统(EMS)-网络管理系统(NMS)接口通用信息模型》YD/T 1620.4

《基于同步数字体系(SDH)的多业务传送节点(MSTP)网络管理技术要求 第5部分:基于IDL/IIOP技术的网元管理系统(EMS)-网络管理系统(NMS)接口信息模型》YD/T 1620.5

《大楼通信综合布线系统 第2部分:电缆、光缆技术要求》YD/T 926.2

《中小型电信机房环境条件要求》YD/T 1712

《通信中心机房环境条件要求》YD/T 1821

《通信建筑工程设计规范》YD 5003

《电信机房铁架安装设计标准》YD/T 5026

《通信电源设备安装工程设计规范》YD/T 5040

《电信设备安装抗震设计规范》YD 5059

《SDH光缆通信工程网管系统设计规范》YD/T 5080

《数字同步网工程设计规范》YD/T 5089

《传送网承载以太网(EOT)技术要求 第2部分:以太网用户网络接口(UNI)的网结点接口(NNI)》YD/T 1948.2

《同步数字体系(SDH)STM-256总体技术要求》YD/T 2273

《基于SDH传送网的同步网技术要求》YD/T 1267

《SDH设备技术要求——时钟》YD/T 900