

**YD**

# 中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1054—2000

---

## 接入网技术要求 - 综合数字 环路载波 (IDLC)

Access network technical specification - Integrated digital loop carrier (IDLC)

2000-03-31 发布

2000-09-01 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 定义和缩略语 .....	2
3.1 定义 .....	2
3.2 缩略语 .....	2
4 IDLC 容量要求 .....	3
5 IDLC 的应用 .....	3
6 IDLC 定时信号的要求 .....	3
7 IDLC 支持的业务 .....	3
8 IDLC 功能要求 .....	3
8.1 映射 .....	3
8.2 信号处理 .....	4
8.3 集中 .....	4
8.4 管理 .....	4
9 IDLC 功能描述及参考点的定义 .....	4
10 远端终端 RT 的接口 .....	5
10.1 用户网络接口 UNI .....	5
10.2 与传输系统的接口 .....	32
11 局侧终端 LT 的接口 .....	33
11.1 与业务节点的接口 .....	33
11.2 网管信息接口 .....	33
11.3 与传输系统的接口 .....	33
12 传输系统的接口 .....	33
12.1 PDH 光传输系统 .....	33
12.2 SDH 传输系统 .....	37
13 性能 .....	46
13.1 抖动转移 .....	46
13.2 映射抖动和结合抖动 .....	46
13.3 误码 .....	48
13.4 传送迟延 .....	49
13.5 系统可用性 .....	49
14 网管 .....	49
14.1 配置管理 .....	49
14.2 故障管理 .....	49
14.3 性能管理 .....	50

14.4	安全管理	51
15	供电	51
16	环境要求	51
16.1	温度要求	51
16.2	湿度要求	51
16.3	大气压力要求	51

## 前 言

本标准对接入网中广泛使用的综合数字环路载波的容量要求、支持的业务、功能要求、接口要求、性能以及网管等做了规定。

本标准和接入网设备测试方法—综合数字环路载波（IDLC）配套使用。本标准对接口和性能指标进行了详细规定。

本标准由信息产业部电信研究院提出并归口。

本标准起草单位：信息产业部电信传输研究所

本标准起草人：刘谦 牛中允 熊四皓 敖立 丁玮

# 中华人民共和国通信行业标准

## 接入网技术要求—综合 数字环路载波 (IDLC)

Access network technical specification  
—Integrated digital loop carrier (IDLC)

YD/T 1054—2000

### 1 范围

本标准规定的综合数字环路载波设备包括局端设备、远端设备和传输系统 3 部分。本标准规定了综合数字环路载波设备的功能、接口、性能以及网管等。

本标准适用于在公用电信网接入网中使用的综合数字环路载波设备。

### 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的最新版本的可能性。

YDN020—1996	本地数字交换机和接入网之间的 V5.1 接口技术规范
YDN021—1996	本地数字交换机和接入网之间的 V5.2 接口技术规范
YDN065-1997	邮电部电话交换设备总技术规范书
YD/T 1016—1999	接入网用 PDH 光端机技术条件
GB7611—87	脉冲编码调制通信系统网络数字接口参数
GB/T 13997-92	2048kbit/s、8448kbit/s、34368kbit/s、139264kbit/s 光端机技术要求
GB/T 15941-1995	同步数字体系(SDH)光缆线路系统进网要求
G.712 (9/92)	PCM 信道音频四线接口间的性能特征
G.785 (6/97)	SDH 环境下灵活复用器的特性
G.797 (2/95)	PDH 环境下灵活复用器的特性
G.823 (3/93)	以 2048 kbit/s 分级为基础的数字网内抖动和漂移的控制
G.825(1993)	基于同步数字体系的数字网抖动和漂移的控制
G.957(1995)	同步数字体系 (SDH) 设备和系统的光接口
G.958(1994)	基于同步数字体系 (SDH) 的光缆数字线路系统
G.961 (3/93)	金属本地线上用于 ISDN 基本率接入的数字传输系统
I.430 (11/95)	基本用户—网络接口—第 1 层规范

### 3 定义和缩略语

#### 3.1 定义

综合数字环路载波 (IDLC) 是联系用户终端设备与一个或多个业务网络的传送设备。综合数字环路载波向用户提供各种电信业务的接入。综合数字环路载波的局侧终端 (LT) 侧通过有限个标准化的业务节点接口 (SNI) 与业务节点 (SN) 建立连接; 综合数字环路载波的远端终端 (RT) 侧通过相关 UNI 接口与用户设备连接; 综合数字环路载波的传输系统的接口应符合 PDH、SDH 速率等级规范。

#### 3.2 缩略语

AIS	告警指示信号
BBE	背景误块, 背景差错块
BBER	背景误块比, 背景差错块比
BER	误码率, 误比特率, 比特差错比
BRA	基本速率接口
DLL	数字租用线业务
DXC	数字交叉连接设备
EB	误块
ES	误码秒, 误块秒
ESR	误码秒比, 误块秒比
IDLC	综合数字环路载波
LT	局侧终端
PDH	准同步数字体系
PPI	PDH 物理接口
PRI	一次群速率接入
RT	远端终端
SDH	同步数字体系
SES	严重误码秒, 严重误块秒
SESR	严重误码秒比, 严重误块秒比
SMF	系统管理功能
SN	业务节点
SNI	业务节点接口
SPI	SDH 物理接口
SPF	业务口功能
STM	同步传送模式
UI	单位间隔
UNI	用户网络接口
UPF	用户口功能

#### 4 IDLC 容量要求

IDLC 设备应满足本标准全部要求，设备提供者可根据用户的要求提供相应的配置，当用户需要升级、扩容时应保证提供补充配置。增加设备容量不能影响已有的业务。

#### 5 IDLC 的应用

IDLC 在网络中的位置见图 1。

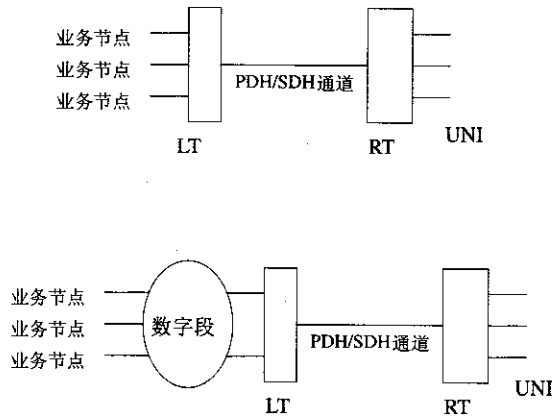


图 1 IDLC 系统在网络中的位置示意

在图 1 中，LT 可与多种 SN 相连。LT 与 SN 之间采用有限个标准化的接口，具有终结 SNI 的功能（该功能也可以在 RT 实现）和汇集 IDLC 系统 OAM 信息的功能。LT 向传输系统提供标准化的 PDH 或 SDH 电接口。

RT 向用户提供多种标准化的 UNI 接口，具有终结 UNI 接口的功能。RT 向传输系统提供标准化的 PDH 或 SDH 电接口。

传输系统实现 LT 和多个 RT 之间的用户信息和系统自身 OAM 信息的传送功能，并提供灵活的组网方式，应包括：点到点、链型、环形、星型、网孔型。

#### 6 IDLC 定时信号的要求

IDLC 的定时信号可以从下列信号中提取：

- a) 从数字同步网获取；
- b) 从承载有效定时信号的业务流中获取；
- c) 从设备自身产生的可用定时信号中获取。

当主定时信号失效时，可以采用后退策略，即先 a) 后 b) 再 c) 提取定时信号。

#### 7 IDLC 支持的业务

支持 ISDN 业务、PSTN 业务、电路交换数据业务、分组交换数据业务、租用线业务。

#### 8 IDLC 功能要求

##### 8.1 映射

映射功能是将 PDH 光传输系统的一个时隙或 SDH 光传输系统的一个传输通道分配给 SNI 和 UNI 的信号。映射功能基于 GB7611 和 GB/T 15941-1995。

## 8.2 信号处理

信号处理功能包括数模转换、速率适配和信令信息以及控制信号处理。

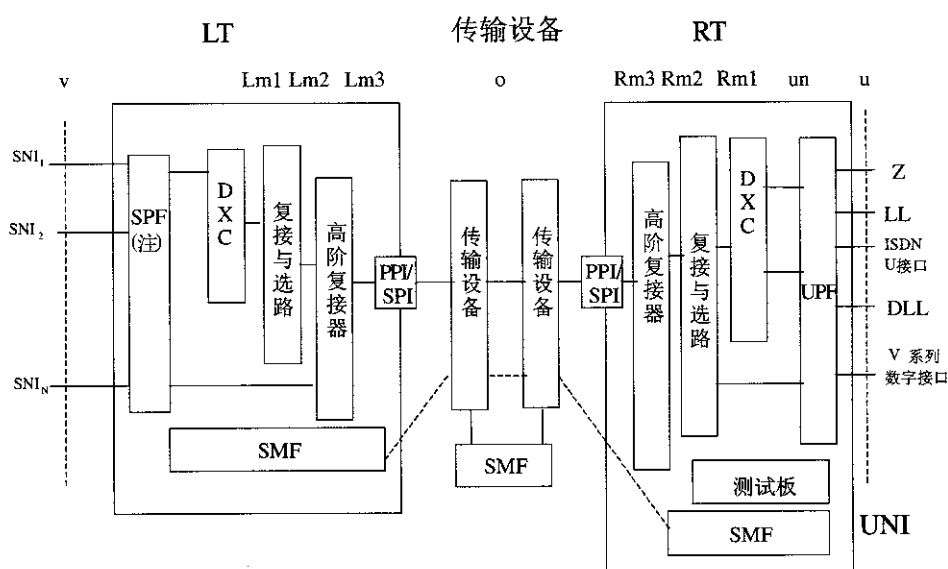
## 8.3 集中

利用 YDN 021-1996《本地交换机和接入网之间的 V5.2 接口技术规范》中的承载通路控制（BCC）协议的原理实现集中功能。IDLC 能够通过网管进行集线比指派。

## 8.4 管理

## 9 IDLC 功能描述及参考点的定义

IDLC 功能框图见图 2。



注：

1. SNI 的终结功能也可以在 RT 实现。
2. 每一个参考点 X 可分为两个参考点 X1 和 X2，其中 X1 表示信号从 u 到 v，X2 表示信号从 v 到 u。

图 2 IDLC 系统逻辑功能

图 2 中参考点的要求如下：

### (1) u 参考点

位于 RT 和用户终端之间。参考点界面接口点应设置供人工环回测试的物理电气插口，“Z”接口应具有受网管控制的自动环回测试功能。

### (2) un 参考点

位于 RT 内部。交叉连接功能（XC）模块与 UPF 之间，要求该参考点具有受网管控制的自动环回测试功能，并在机盘上设置测试用物理测试接点，供非常测试使用。

### (3) Rm1 参考点

位于 RT 内部。低阶复接选路功能模块与交叉连接功能（XC）模块之间，要求该参考点具有受网管控制的自动环回测试功能，并在机盘上设置测试用物理测试接点，供非常测试使用。当设备硬件不存在该参考点时该参考点和测试项目作为选项处理。

### (4) Rm2 参考点

位于 RT 内部。高阶复接功能模块与低阶复接与选路功能模块之间，要求该参考点具有受网管控制



的自动环回测试功能，并在机盘上设置测试用物理测试接点，供非常测试使用。其中机盘上测试用物理测试点为可选的。

#### (5) Rm3 参考点

高阶复接功能模块输出的电接口参考点。要求该参考点具有受网管控制的自动环回测试功能，并在机盘上设置测试用物理测试接点，供非常测试使用。作为可选项，该参考点处 PPI/SPI 电接口，可以在设备的前面板或背板设置电信号的输入/输出物理插口。

#### (6) O 参考点

传输系统光接口，PDH 系统除速率等级外未进行规范，SDH 系统应符合接入网用 SDH 技术规范。

#### (7) Lm1 参考点

位于 LT 内部。低阶复接选路功能模块与交叉连接功能 (XC) 模块之间，要求该参考点具有受网管控制的自动环回测试功能，并在机盘上设置测试用物理测试接点，供非常测试使用。当设备硬件不存在该参考点时该参考点和测试项目作为选项处理。

#### (8) Lm2 参考点

位于 LT 内部。高阶复接功能模块与低阶复接与选路功能模块之间，要求该参考点具有受网管控制的自动环回测试功能，并在机盘上设置测试用物理测试接点，供非常测试使用。其中机盘上测试用物理测试点为可选的。

#### (9) Lm3 参考点

位于 LT 内部。高阶复接功能模块输出的电接口参考点，要求该参考点具有受网管控制的自动环回测试功能，并在机盘上设置测试用物理测试接点，供非常测试使用。作为可选项，该参考点处 PPI/SPI 电接口，可以在设备的前面板或背板设置电信号的输入/输出物理插口。

#### (10) v 参考点

位于 LT 和 SN 之间。要求该参考点具有受网管控制的自动环回测试功能，并在机盘上设置测试用物理测试接点，供非常测试使用。其中机盘上测试用物理测试点为可选的。

## 10 远端终端 RT 的接口

### 10.1 用户网络接口 UNI

#### 10.1.1 Z 接口

##### 10.1.1.1 可配置的参数

最好通过网管对如下参数进行配置，也可以通过硬件调整如下参数进行配置：

- 在 u2 参考点信号的电平适配；
- 在缺陷或失效影响话音通道的情况下在 u2 参考点选择特定信令状态。

##### 10.1.1.2 信令

符合 YDN065—1997 要求。

##### 10.1.1.3 测试功能

接口应提供如下测试功能：

- 在 u 参考点进行环回。信号从 u2 参考点传送到 u1 参考点，包括话音和信令。环回可以人工进行。
- 在 un 参考点进行环回。信号从 un2 参考点传送到 un1 参考点，包括话音和信令。环回由网管控制。

设备应当在网管控制下，提供外部二线或四线电路的连接以及从 u 参考点至金属测试总线的任何附加的信令线路。

##### 10.1.1.4 用户环路电阻

允许用户环路电阻达 1800Ω (包括话机电阻)，特殊情况允许达到 3000Ω，馈电电流应不小于 18mA。

用户线线间绝缘电阻： $\geq 20000\Omega$ 。

用户线线间电容： $\leq 0.7\mu\text{F}$ 。

### 10.1.1.5 接口特性

#### 10.1.1.5.1 接口相对电平

输入相对电平  $L_i=0.0\text{dB}$ ，允许偏差 $-0.3\sim+0.7\text{dB}$ ；

输出相对电平  $L_o=-7.0\text{dB}$ ，允许偏差 $+0.3\sim-0.7\text{dB}$ 。

#### 10.1.1.5.2 阻抗特性

Z 接口处的标称阻抗应为三元件阻抗 ( $200\Omega+680\Omega/0.1\mu\text{F}$ )，是平衡接口。其阻抗特性以反射衰减 (Return Loss, RL) 表示，针对上述阻抗网络，Z 接口点的反射衰减满足图 3 的要求。

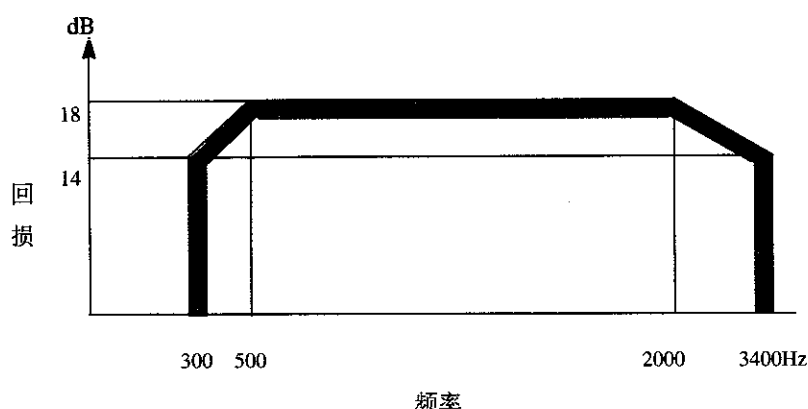


图 3 Z 接口反射衰减指标

#### 10.1.1.5.3 纵向转换损耗

由 Z 接口处对地阻抗不平衡产生的纵向转换损耗应大于图 4 所示的模板。

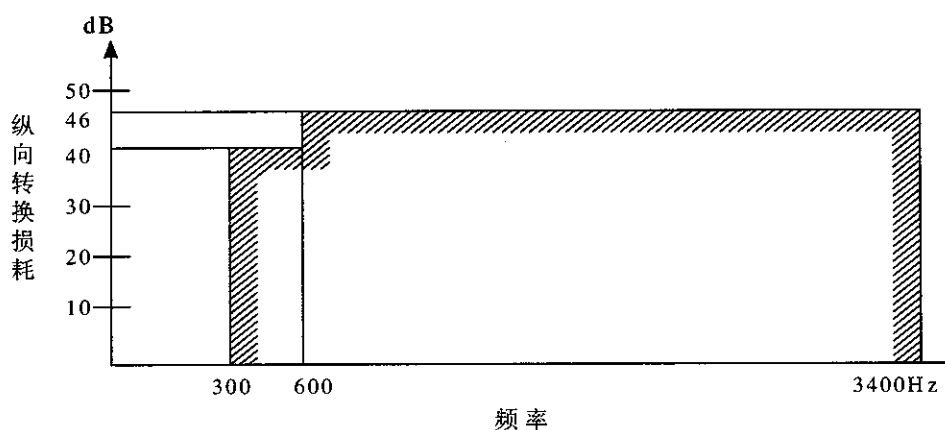


图 4 Z 接口处的纵向转换损耗

#### 10.1.1.5.4 终端平衡回损

Z 接口处终接标称阻抗为 ( $200\Omega+680\Omega/0.1\mu\text{F}$ ) 时，终端平衡回损 (TBRL) 应满足图 5 的要求。

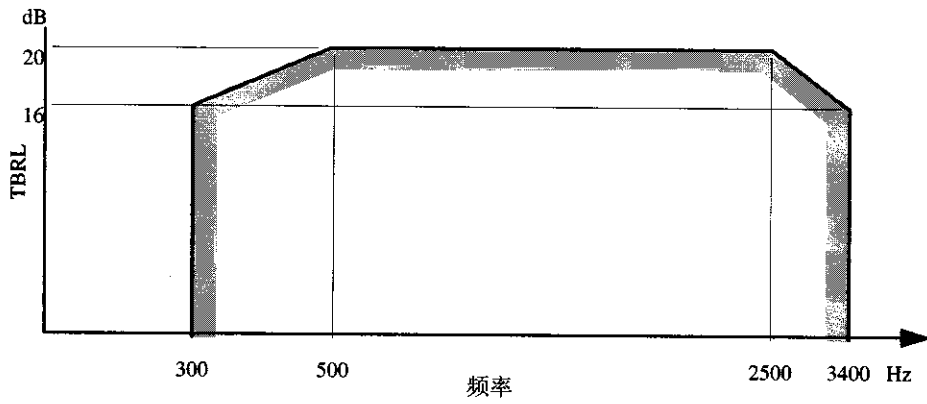
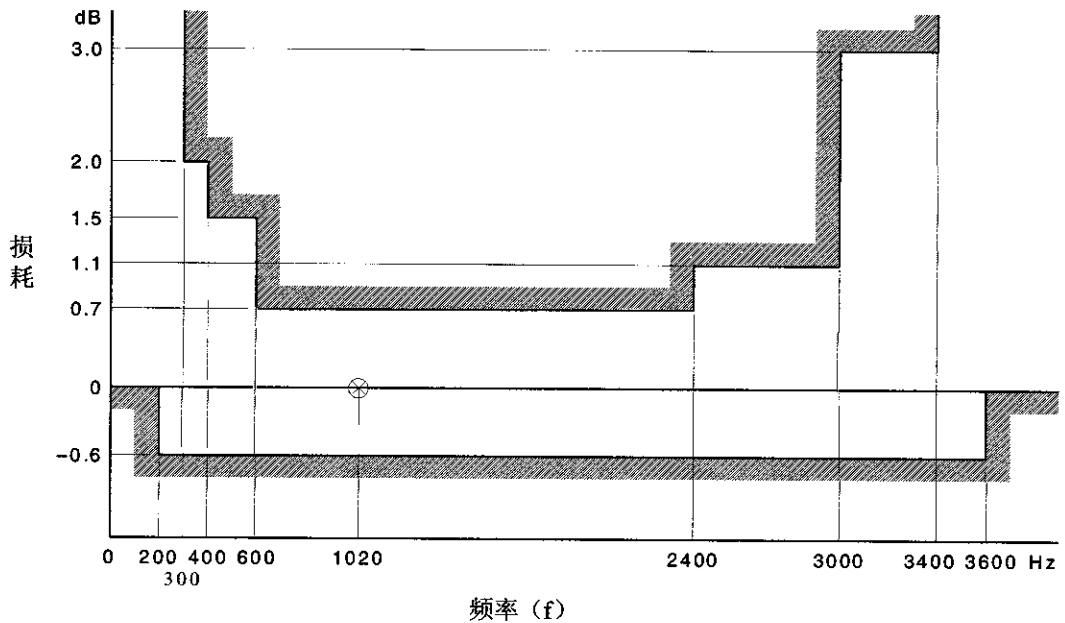


图5 Z接口处的终端平衡回损

10.1.1.6 传输特性

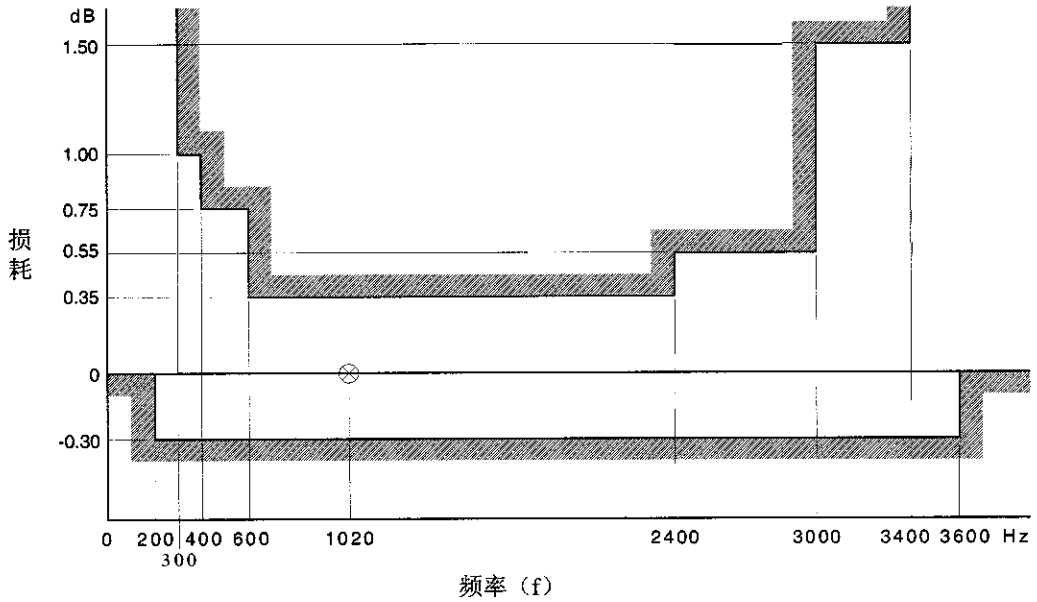
10.1.1.6.1 损耗频率失真

任何通路损耗随频率的变化应在图6、图7所示的模板内。标称参考频率为1020Hz，测试输入电平为-10dBm0。



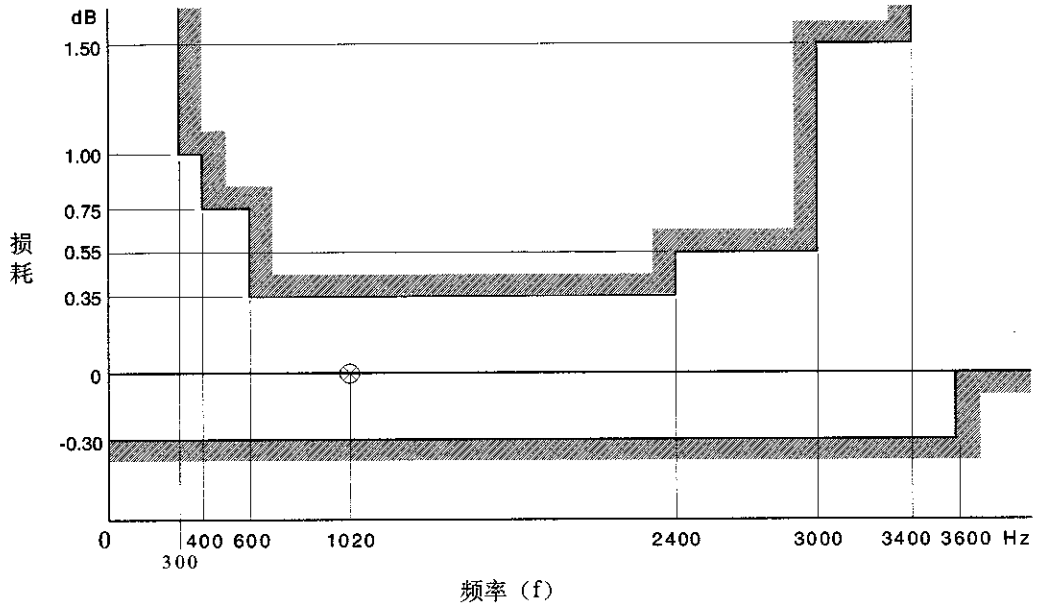
注：某些主管部门使用300~3000Hz内最大1dB损耗的限值。

图6 二线—二线全连接损耗频率失真



注：某些主管部门使用 300~3000Hz 内最大 0.5dB 损耗的限值。

a) 二线输入半连接损耗频率失真



注：某些主管部门使用 300~3000Hz 内最大 0.5dB 损耗的限值。

b) 二线输出半连接损耗频率失真

图 7 二线半连接损耗频率失真

### 10.1.1.6.2 增益随输入电平的变化

在任意通路的输入端口输入  $-55 \sim +3 \text{ dBm}_0$  的 1020Hz 标称参考频率的正弦波测试信号，该通路相对于  $-10 \text{ dBm}_0$  输入电平的增益变化应在图 8、图 9 所示的模板之内。

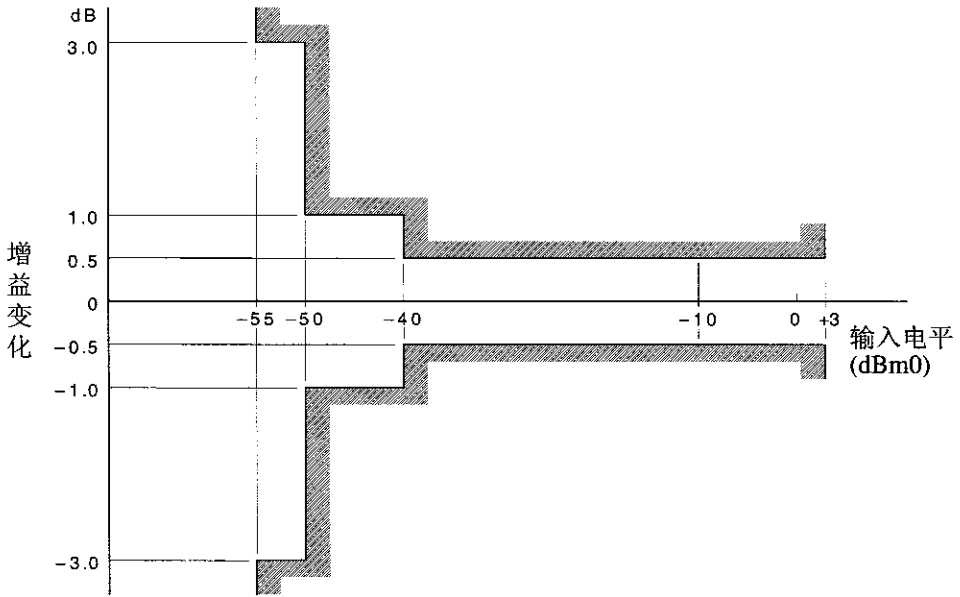


图8 二线—二线全连接增益随输入电平的变化

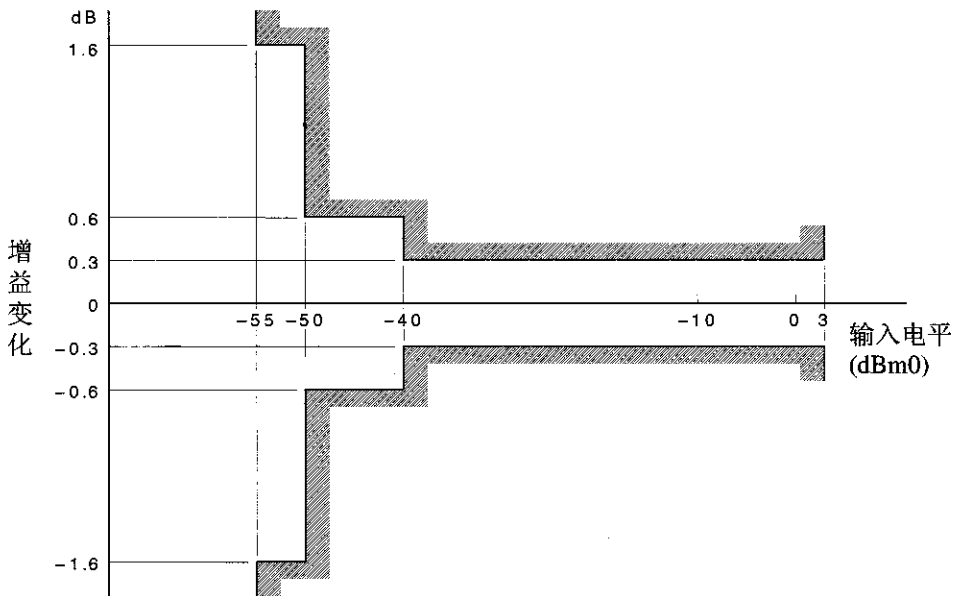


图9 二线—二线半连接增益随输入电平的变化

10.1.1.6.3 群时延和群时延失真

在 500~2800Hz 范围内，最小数值的群时延即为绝对群时延。全连接的绝对群时延要求：平均值不大于 3000  $\mu$ s；95%不超过 3900  $\mu$ s。半连接的绝对群时延要求：平均值不大于 1500  $\mu$ s；95%不超过 1950  $\mu$ s。

群时延失真的要求见图 10 和图 11。

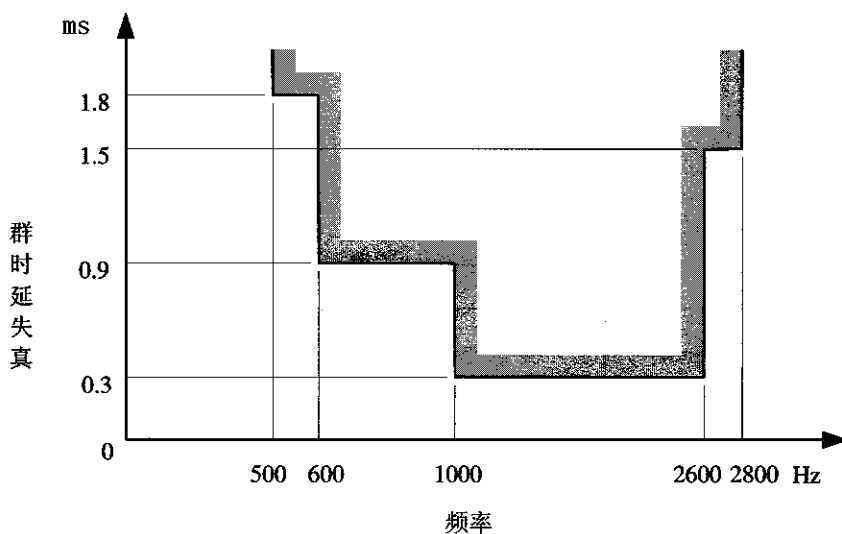


图 10 全连接的群时延失真

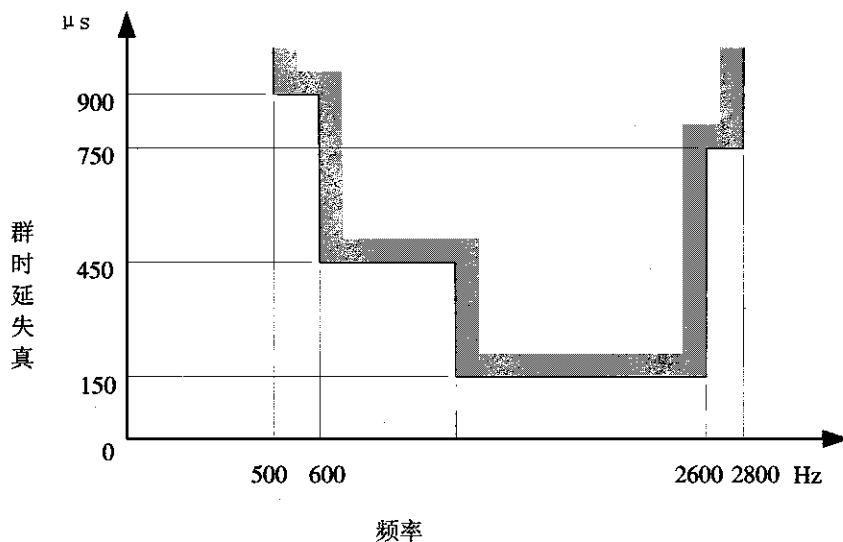


图 11 输入输出连接的群时延失真

#### 10.1.1.6.4 衡重杂音

a) 全连接的衡重杂音  $L_{TN}$  的计算公式如下:

$$L_{TN} = 10\log(P_{TN}/1pW) - 90dBmp \text{ (dBm0p)}$$

$$\text{其中: } P_{TN} = P_{AN}(1 + 10^{(L_o - L_i)/10}) + 10^{(90 + L_{IN} + L_o)/10} \text{ (pWp)}$$

$P_{AN}$  为 200pWp;

$L_o$  为 Z 接口输出相对电平(dBr);

$L_i$  为 Z 接口输入相对电平(dBr);

$L_{IN}$  为 -65dBm0p。

b) 输出连接的衡重杂音  $L_{TN0}$  的计算公式如下:

$$L_{TN0} = 10\log(P_{TN0}/1pW) - 90dBmp \text{ (dBm0p)}$$

$$\text{其中: } P_{TN0} = P_{AN} + 10^{(90 + L_{IN} + L_o)/10} \text{ (pWp)}$$

$P_{AN}$  为 200pWp;

$L_o$  为 Z 接口输出相对电平(dBr);

$L_{IN}$  为-70dBm0p。

c) 输入连接的衡重杂音  $L_{TNI}$  的计算公式如下:

$$L_{TNI} = 10\log(P_{TNI}/1pW) - 90dBmp \text{ (dBm0p)}$$

其中:  $P_{TNI} = P_{AN}10^{-Li/10} + 10^{(90+L_{IN})/10}$  (pWp)

$P_{AN}$  为 200pWp;

$L_i$  为 Z 接口输入相对电平(dBr);

$L_{IN}$  为-67dBm0p。

### 10.1.1.6.5 总失真

a) 全连接的总失真  $S/N_T$  的计算公式如下:

$$S/N_T = L_S - 10\log(10^{(L_{Ni}-L_i)/10} + 10^{(L_S-S/N)/10} + 10^{(L_{No}-L_o)/10}) \text{ (dB)}$$

其中:  $L_S$  为在连接输出端测量到的测试信号的信号电平(dBm0);

$L_o$ 、 $L_i$  为 Z 接口输出、输入相对电平(dBr);

$L_{No}$ 、 $L_{Ni}$  为-67dBm0p;

$S/N$  为 PCM 通路转换设备的信号对总失真的比值, 见图 12。

b) 输出连接的总失真  $S/N_{To}$  的计算公式如下:

$$S/N_{To} = L_S - 10\log(10^{(L_S-S/N)/10} + 10^{(L_{No}-L_o)/10}) \text{ (dB)}$$

其中:  $L_S$  为在连接输出端测量到的测试信号的电平(dBm0);

$L_o$  为 Z 接口输出相对电平(dBr);

$L_{No}$  为-67dBm0p;

$S/N$  为 PCM 通路转换设备的信号对总失真的比值, 见图 13。

c) 输入连接的总失真  $S/N_{Ti}$  的计算公式如下:

$$S/N_{Ti} = L_S - 10\log(10^{(L_{Ni}-L_i)/10} + 10^{(L_S-S/N)/10}) \text{ (dB)}$$

其中:  $L_S$  为在连接输出端测量到的测试信号的电平(dBm0);

$L_i$  为 Z 接口输入相对电平(dBr);

$L_{Ni}$  为-67dBm0p;

$S/N$  为 PCM 通路转换设备的信号对总失真的比值, 见图 13。

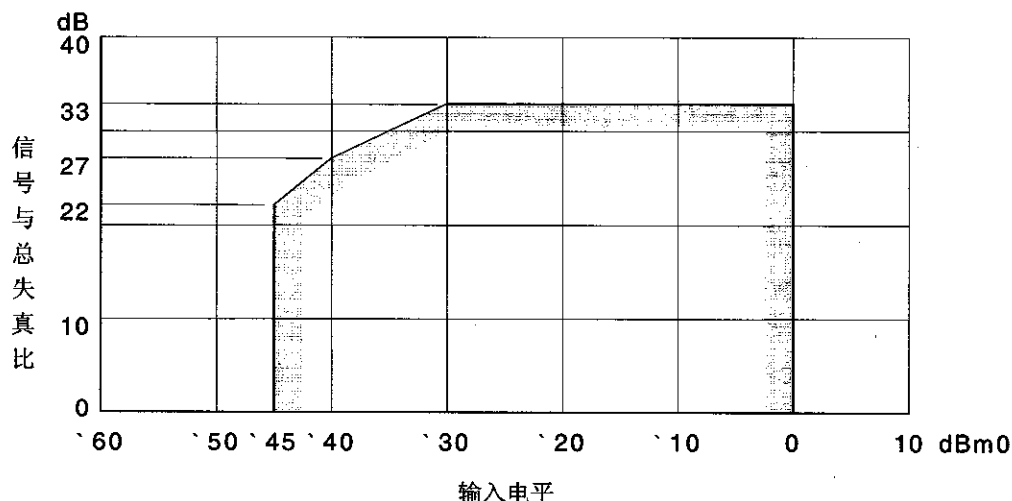


图 12 PCM 通路转换设备的信号对总失真的比值 (全连接)

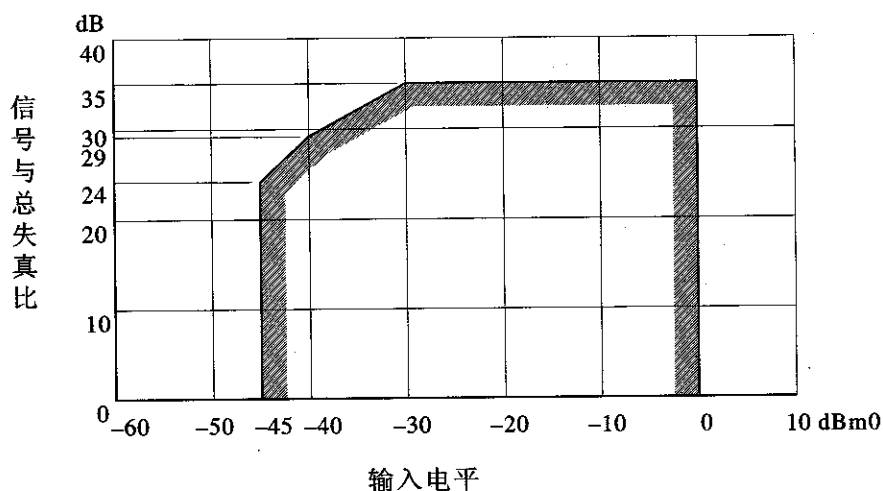


图 13 PCM 通路转换设备的信号对总失真的比值（半连接）

10.1.1.6.6 串音

a) 全连接串音

如图 14 所示，以频率为 1020Hz、电平为 0dBm0 的正弦波信号加到四线或二线模拟输入端口，在任何其它通路的四线或二线模拟输出端口收到的远端串音电平不应超过 -65dBm0，近端串音电平也不应超过 -65dBm0。

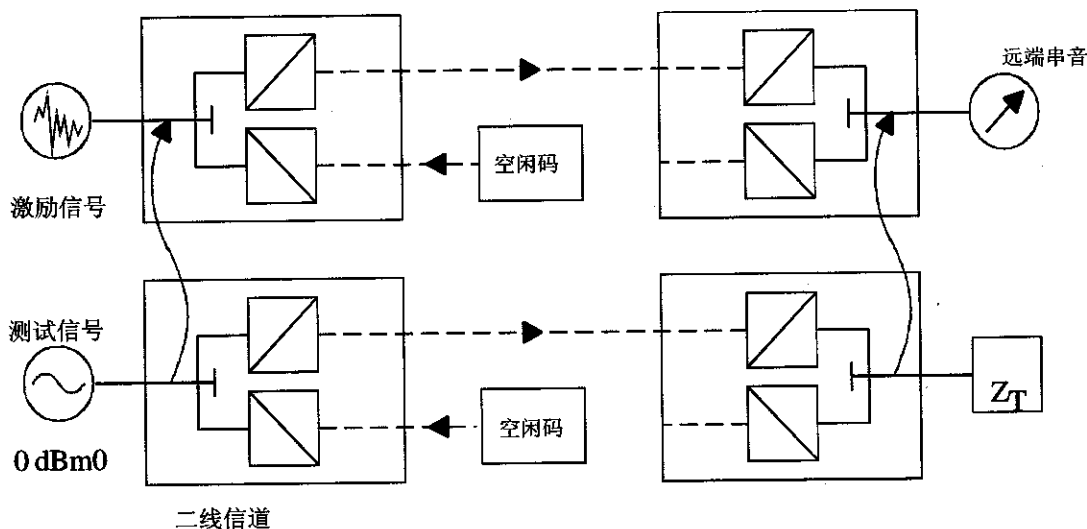


图 14 全连接路际串音

b) 用模拟测试信号测得的半连接远端和近端串音

如图 15 所示，以频率为 1020Hz、电平为 0dBm0 的正弦波信号加到音频输入端口，在任何其它通路的数字输出端口收到的远端串音电平不应超过 -70dBm0，近端串音电平不应超过 -73dBm0。

c) 用数字测试信号测得的半连接远端和近端串音

如图 16 所示，以频率为 1020Hz、电平为 0dBm0 的数字方式模拟的正弦波信号加到数字输入端口，在任何其它通路的四线或二线模拟输出端口收到的远端串音电平不应超过 -73dBm0，近端串音电平不应超过 -70dBm0。



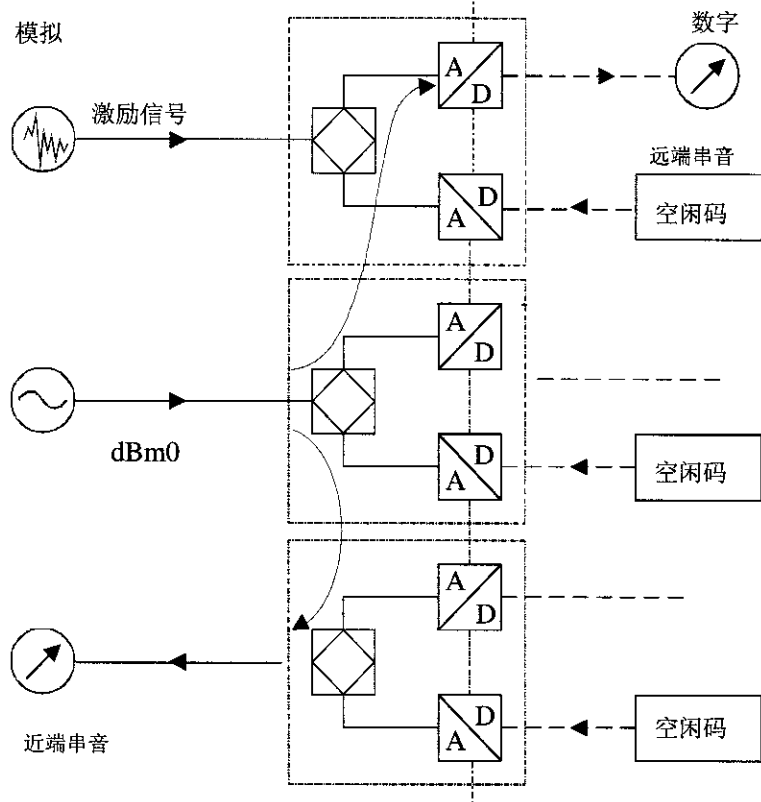


图 15 用模拟测试信号测得的半连接远端和近端串音（输入半连接）

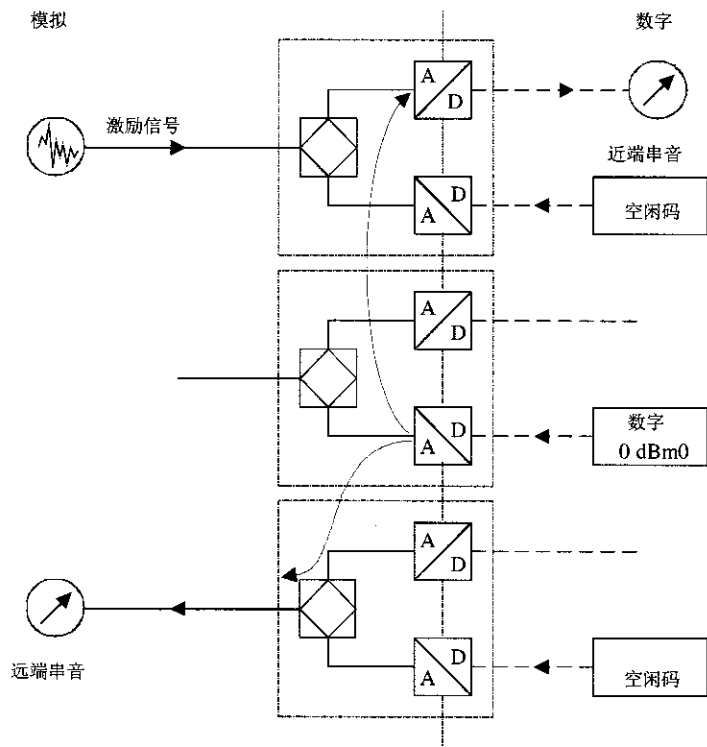


图 16 用数字测试信号测得的半连接远端和近端串音（输出半连接）

## 10.1.1.6.7 带外信号鉴别

## a) 带外输入信号的鉴别

在输入端施加一个频率高于 4.6kHz 电平为 -25dBm 的正弦波信号，在通路的输出端产生的任何镜像频率的信号电平至少应低于输入信号电平 25dB。

## b) 输出端带外信号的鉴别

在频率 300~3400Hz 范围内，将电平为 0dBm0 的任何频率的正弦信号加至通路输入端，则在其输出端选频测量所得的带外寄生镜像频率信号电平应小于 -25dBm0。

## 10.1.1.7 铃流及信号音

## (a) 铃流

铃流源为  $25\pm 3\text{Hz}$  正弦波，谐波失真  $\leq 10\%$ ，输出电压有效值为  $75\pm 15\text{V}$ 。

初始振铃不得小于 0.4 s，而后的间断振铃为 5 s 断续，即 1 s 送、4 s 断，断续时间各允许偏差不超过  $\pm 10\%$ 。

## (b) 信号音

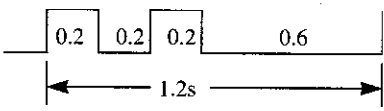
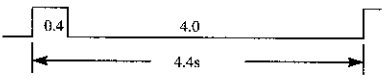
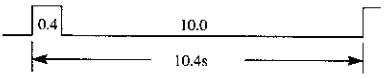

信号源为  $450\pm 25\text{Hz}$  或  $950\pm 50\text{Hz}$  正弦波，谐波失真  $\leq 10\%$ 。

送至频分或时分电路时，在零相对电平点，根据信号音的种类测量连续信号的绝对功率电平为  $-10\pm 3\text{dBm}$  或  $-20\pm 3\text{dBm}$ ，催挂音变化为  $0\sim 25\text{dBm}$ 。具体见下表。

各种信号音断、续时间偏差分别不得超过  $\pm 10\%$ 。

信号音 频率 (Hz)	信号音 名称	含义	时间结构 (“重复周期”或“连续”)	电平(dBm0)		
				-10±3	-20±3	0→+25
450±25	拨号音	通知主叫用户可以开始拨号		√		
	特种拨号音	对用户起提示作用的拨号音		√		
	忙音	表示被叫用户忙		√		
	拥塞音	表示机线拥塞		√		
	回铃音	表示被叫用户处在被振铃状态		√		
	空号音	表示所拨叫号码为空号		√		

续表

信号音 频率 (Hz)	信号音 名称	含义	时间结构 (“重复周期”或“连续”)	电平(dBm0)		
				-10±3	-20±3	0→+25
	长途通知音	用于话务员长途呼叫市忙的被叫用户时的自动插入通知音			√	
	排队等待音	用于具有排队性能的接续,以通知主叫用户等待应答	可用回铃音代替或采用录音通知	√		
	呼入等待音	用于“呼叫等待”服务,表示有第三者等待呼入			√	
950±50	提醒音 (三方通话提醒音)	用于三方通话的接续状态(仅指用户),表示接续中存在第三者			√	
	证实音 (由去台回叫证实)	证实音由去台话务员自发自收,用以证实主叫用户号码的正确性			√	
	催挂音 (嗒鸣音)	用于催请用户挂机	连续式,采用五级响度逐级上升			√

## 10.1.1.8 过压保护

## 10.1.1.8.1 雷电

应经受住在用户线上规定值以下的感应过电压而不降低任何部件的性能。峰值电压：非暴露环境为1500V；暴露环境为4000V。

## 10.1.1.8.2 电力线过电压

应经受在通信导线上的纵电动势650V/0.5s以内的过电压而不降低任何部件的性能。

## 10.1.1.8.3 与电力线接触的过电压

当直接与一根或两根导线相接触的220V(50Hz)15min的影响时应当没有着火的风险。

## 10.1.2 Za接口

## 10.1.2.1 可配置的参数

见10.1.1.1。

## 10.1.2.2 信令

见10.1.1.2。

## 10.1.2.3 测试功能

见10.1.1.3。

## 10.1.2.4 用户环路电阻

允许用户环路电阻达1000Ω(含限流电阻110Ω),馈电电流应不小于18mA。

用户线线间绝缘电阻: ≥20000Ω。

用户线线间电容: ≤0.7μF。

### 10.1.2.5 接口特性

#### 10.1.2.5.1 接口相对电平

输入相对电平  $L_i=0.0\text{dB}$ ，允许偏差 $-0.3\sim+0.7\text{dB}$ ；

输出相对电平  $L_o=-8.5\text{dB}$ ，允许偏差 $+0.3\sim-0.7\text{dB}$ 。

#### 10.1.2.5.2 阻抗特性

$Z_a$  接口处的标称阻抗应为  $600\Omega$ 。其阻抗特性以反射衰减 (Return Loss, RL) 表示，针对上述阻抗网络， $Z_a$  接口点的反射衰减满足图 3 的要求。

#### 10.1.2.5.3 纵向转换损耗

由  $Z_a$  接口处对地阻抗不平衡产生的纵向转换损耗应大于图 4 所示的模板。

#### 10.1.2.5.4 终端平衡回损

$Z_a$  接口处终接标称阻抗为  $600\Omega$  时，终端平衡回损 (TBRL) 应满足图 5 的要求。

### 10.1.2.6 传输特性

#### 10.1.2.6.1 损耗频率失真

见 10.1.1.6.1。

#### 10.1.2.6.2 增益随输入电平的变化

见 10.1.1.6.2。

#### 10.1.2.6.3 群时延和群时延失真

见 10.1.2.6.3。

#### 10.1.2.6.4 衡重杂音

计算公式见 10.1.1.6.4。

#### 10.1.2.6.5 总失真

计算公式见 10.1.1.6.5。

#### 10.1.2.6.6 串音

见 10.1.1.6.6。

#### 10.1.2.6.7 带外信号鉴别

见 10.1.1.6.7。

#### 10.1.2.7 铃流及信号音

##### (a) 铃流

铃流源为  $25\pm 3\text{Hz}$  正弦波，谐波失真 $\leq 10\%$ ，输出电压有效值为  $35\pm 5\text{V}$ 。

振铃采用 5 s 断续，即 1 s 送、4 s 断，断续时间各允许偏差不超过 $\pm 10\%$ 。

##### (b) 信号音

信号源为  $450\pm 25\text{Hz}$  或  $950\pm 50\text{Hz}$  正弦波，谐波失真 $\leq 10\%$ 。

送至频分或时分电路时，在零相对电平点，根据信号音的种类测量连续信号的绝对功率电平平均比  $Z$  接口的指标降低 5dB。

各种信号音断、续时间偏差分别不得超过 $\pm 10\%$ 。

#### 10.1.2.8 过压保护

见 10.1.1.8。

### 10.1.3 ISDN BRA 接口

ISDN BRA U 接口应符合 G.961 附录 II 的规定，并具有符合 I.601 的测试功能；ISDN BRA S/T 接口应符合 I.430 的规定。以下给出了 ISDN BRA 接口测试时用到的相关指标。

#### 10.1.3.1 速率及容差

##### a) U 接口

线路字符速率：80 千波特

时钟容差： $\pm 5 \times 10^{-6}$

b) S/T 接口

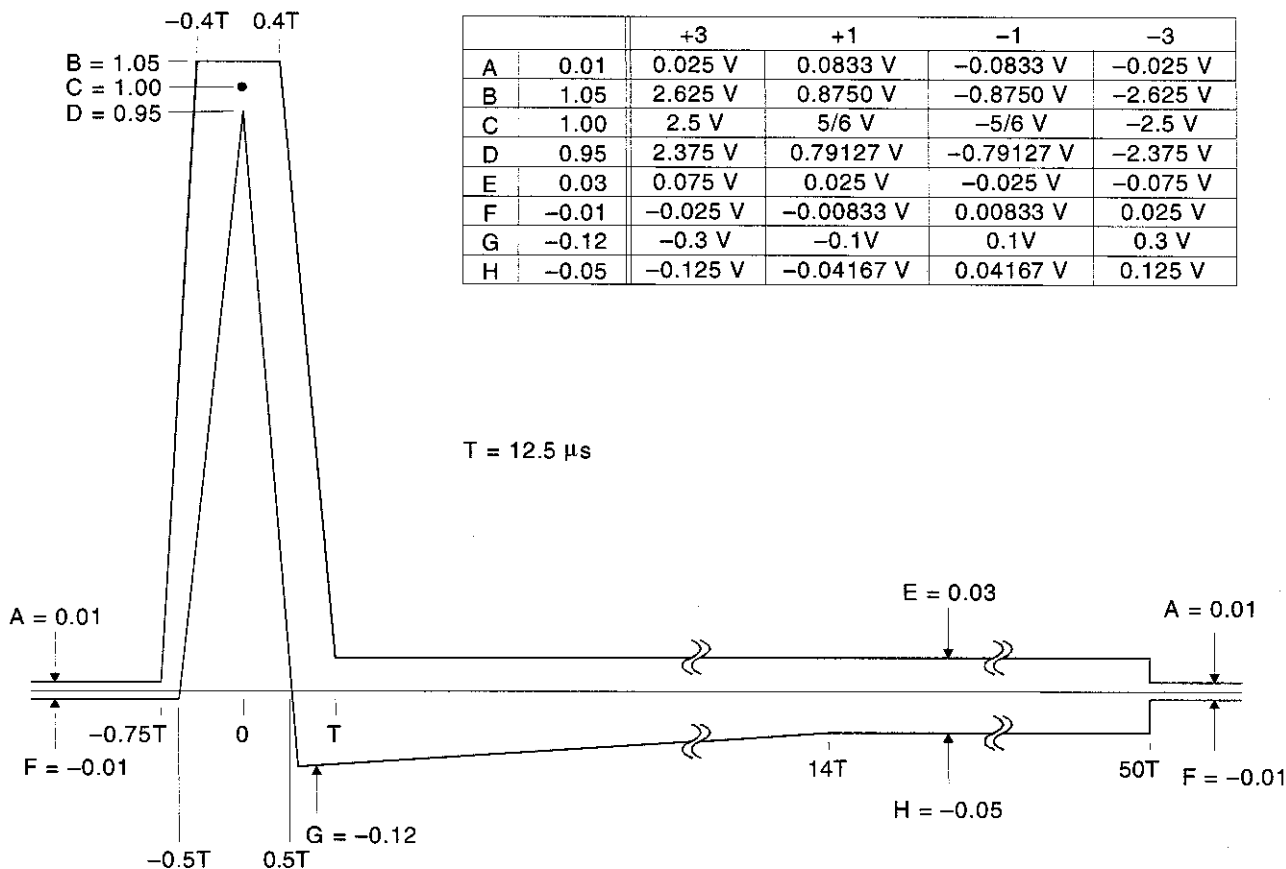
标称速率：192kbit/s

容限： $\pm 100 \times 10^{-6}$

10.1.3.2 输出脉冲

a) U 接口

最大脉冲的标称峰值应为 2.5V，脉冲形状样板如图 17 所示。



注：满足本脉冲模板的传输脉冲不能保证一定满足功率谱密度要求和绝对功率要求

图 17 U 接口脉冲形状样板

IDLC 设备的 U 接口发送脉冲应具有图 17 所规定的形状。应当用 2.5V、5/6V、-5/6V 或 -2.5V 乘以上图所示的标称样板来获得 4 个四元字符的脉冲样板。当信号由具有同步码字和在其它所有位置均为等概率符号的成帧符号序列组成时，标称平均功率为 13.5dBm。

b) S/T 接口输出脉冲

除了过冲限制，IDLC 设备 S/T 接口脉冲应在图 18 所示的模板内。在脉冲上升沿的过冲可允许达到信号中心脉冲幅度的 5%，只要过冲幅度的 1/2 的持续期小于 0.25μs。正脉冲部分与负脉冲部分的相对差值，即脉冲不平衡应小于 5%。标称的脉冲幅度为 750 mV。

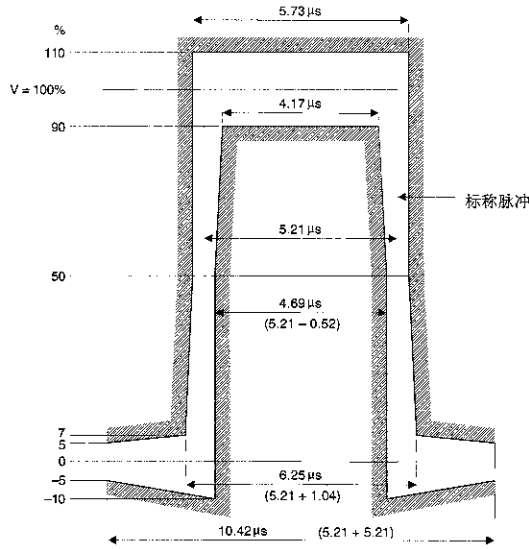


图 18 S/T 接口发送器输出脉冲模板

### 10.1.3.3 U 接口功率谱密度

IDLC 设备 U 接口输出的 2B1Q 码信号的功率谱密度的上限应如图 19 所示。在确定是否符合该要求的测量中，要采用 1.0kHz 的等效噪声带宽。

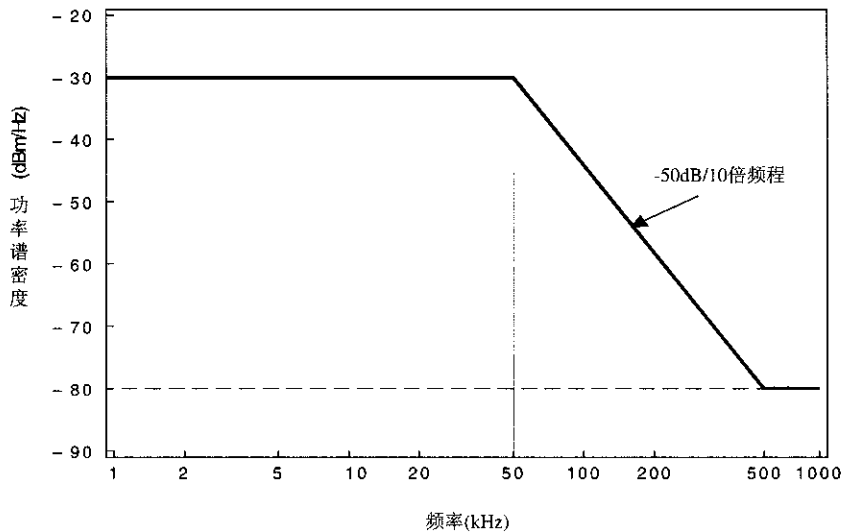


图 19 U 接口功率谱密度上限

### 10.1.3.4 U 接口发送总功率

由具有帧码字和在其它所有位置上均为等概率字符的成帧字符序列组成的信号的平均功率在 0Hz~80kHz 频带内应当处于 13.0~14.0dBm 之间。标称发送总功率为 +13.5dBm。

### 10.1.3.5 阻抗和反射衰减

#### a) U 接口

阻抗：面向 NT1 的接口的标称策动点阻抗应为 135Ω。

反射衰减：1~200kHz 频带内相对于 135Ω 的反射衰减应如图 20 所示。

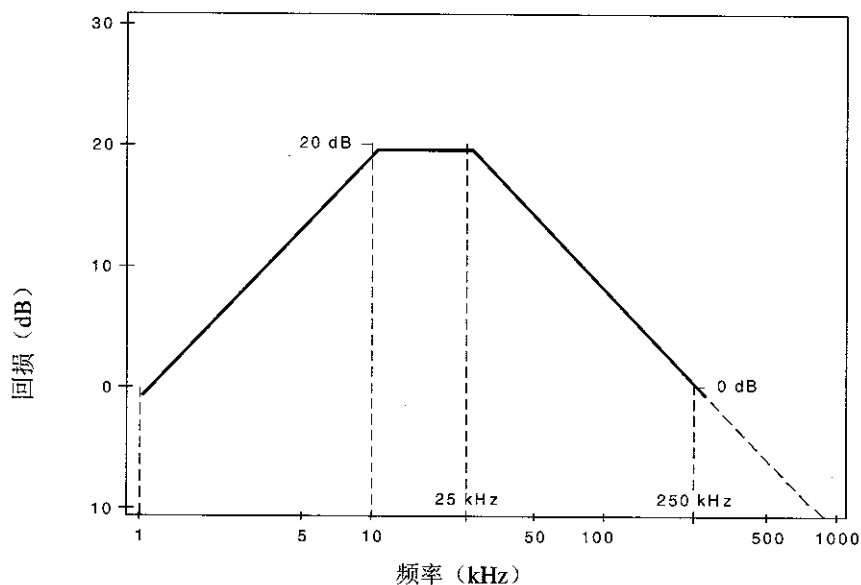


图 20 最小回损

## b) S/T 接口

除了发送二进制 0 时的情况以外，在 2kHz~1MHz 的频率范围内输出阻抗必须超过图 21 所示模板的阻抗，这个要求可用于外加 100mV（均方值）正弦电压的情况。

注：在某些应用中，终接阻抗可与 NT 合并。最后的阻抗应超过模板和 100Ω 的组合。

当发送二进制“0”时，输出阻抗应  $\geq 20\Omega$ 。

注：该输出阻抗限值可应用于 50Ω 标称负载阻抗（电阻性）的情况。每个标称负载的输出阻抗，应通过确定当负载等于标称值的  $\pm 10\%$  时的峰值脉冲幅度来确定。峰值幅度定义为脉冲中点的幅度，该限值适用于双极性脉冲。

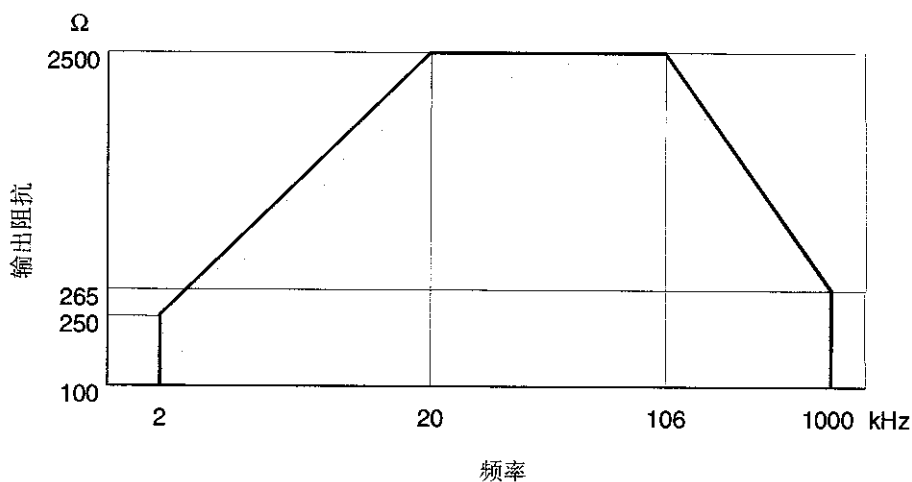


图 21 NT 阻抗样板

## 10.1.3.6 纵向转换损耗

## a) U 接口

$f < 5\text{Hz}$	$> 20\text{dB}$
$5\text{Hz} < f < 281.2\text{Hz}$	$+ 20\text{dB}/\text{十倍频程}$
$281.2\text{Hz} < f < 40000\text{Hz}$	$> 55\text{dB}$
$f > 40000\text{Hz}$	$- 20\text{dB}/\text{十倍频程}$

## b) S/T 接口

在所有可能的供电情况下，对于设备对地的所有可能的连接，以及当发送端口和接收端口上跨接有两个  $100\ \Omega$  的终端电阻时，所测得的纵向转换损耗应满足以下要求：

$$\begin{aligned} 10\text{kHz} < f \leq 300\text{Hz} & \geq 54\text{dB} \\ 300\text{kHz} < f \leq 1\text{MHz} & -20\text{dB}/\text{十倍频程} \end{aligned}$$

## 10.1.3.7 规程—激活/去激活

冷启动时，在测试用 NT1 的 S 接口接有测试用 TE 的情况下，NT1 接通电源后由 TE 第一次为发起呼叫激活时间 ( $\Delta t_c$ )。  $\Delta t_c \leq 15\text{s}$ 。

热启动时，在测试用 NT1 的 S 接口接有测试用 TE 的情况下，NT1 接通电源后 TE 至少发起过一次成功呼叫后，再次为发起呼叫所需激活时间 ( $\Delta t_H$ )。  $\Delta t_H \leq 300\text{ms}$ 。

## 10.1.3.8 监测维护

## a) 命令 NT1 环回监测功能

IDLC 应能利用 EOC 比特命令 NT1 实施如下操作，见表 1。

表 1 ISDN NT1 环回监测功能

序号	操作	EOC 比特			源(O)与目的(D)	
		$a_1 a_2 a_3$	$a_1$	$a_1 a_1 a_1 a_1 a_1 a_1 a_1 a_1$	网络	NT1
1	2B+D 自 NT1 环回	000	1	0101 0000	O	D
2	B1 通路自 NT1 环回	000	1	0101 0001	O	D
3	B2 通路自 NT1 环回	000	1	0101 0010	O	D
4	请求恶化的 CRC	000	1	0101 0011	O	D
5	CRC 恶化通知	000	1	0101 0100	O	D
6	恢复正常	000	1	1111 1111	O	D
7	保持状态	000	1	0000 0000	O	D

## b) 监测功能

IDLC 经 NT1 与终端在正常通信过程中，IDLC 应通过检测 U 接口 M 比特位 CRC 结果发现数字用户段差错。当数字用户段传输比特差错率  $> 1 \times 10^{-5}$  时，IDLC 应有告警显示。

## 10.1.3.9 供电

## a) 供电监测

NT1 在 M4 比特位 IDLC 方向利用 PS1 和 PS2 比特向网络侧报告 NT1 本身电源工作状态，IDLC 应能接受这种报告信号并转换成响应的动作，见表 2。

表 2 ISDN U 口监测功能

NT1 供电电源状态	PS1 PS2	定义	网络侧响应工作
所有电源正常	11	主电源和副电源正常	LT 提供的远供电仅供 NT1 本身工作或仅提供湿电流。 LT 应有响应指示。



续表

NT1 供电电源状态	PS1 PS2	定义	网络侧响应工作
副电源丢失	10	主电源正常，副电源勉强维持、不可用或不提供。	LT 提供的远供电仅供 NT1 本身工作或仅提供湿电流。 LT 应有响应指示。
主电源丢失	01	主电源勉强维持或不可用，副电源正常。	LT 提供的远供电仅供 NT1 本身工作或仅提供湿电流。 LT 应有响应指示。
电源失效	00	主电源和副电源勉强维持或不可用。NT1 可能立即停止正常工作。	LT 提供的远供电仅供 NT1 本身工作或仅提供湿电流。 LT 应有响应指示。

注：我国不要求 NT1 有副电源。

#### b) 供电能力

IDLC 远端设备 U 接口在受限供电状态下对终端侧的供电能力。

IDLC 远端设备的 U 接口输出远供电电压： $U_{LT}=96V/90V$  ( $\pm 2\%$ )；输出远供电功率： $P_{LT}\leq 3.2W$ 。

当 IDLC 远端设备提供 S/T 接口时，要求 IDLC 远端设备的 NT1 的电源 1 的输出电压为 34~42V，额定电压为 40V，标准输出>1W，最小供电应 $\geq 420mW$ 。

#### c) 供电保护

当 IDLC 远端设备的 U 接口至 NT1 的供电回路上任意一点短路时，IDLC 远端设备供电系统均应进入保护状态（限流或终止供电），当短路消除后应恢复正常供电功能；当 IDLC 远端设备的 U 接口构成供电回路负载虽然不超过供电能力，但负载不是 NT1 时，IDLC 远端设备供电系统应停止对外供电。

当 IDLC 远端设备提供 S/T 接口时，要求 IDLC 远端设备的 NT1 的电源具有限制输出电流和开关切换的功能。

### 10.1.4 ISDN PRA 接口

ISDN PRA 接口的各项基本电特性指标应满足 G.703 中关于 2048kbit/s 的要求。该接口的输出信号比特率、信号波形、输入比特率容差、输入允许衰减、输入输出反射衰减、输入抖动容限、输出抖动、抖动转移特性、输入抗干扰能力、输出 AIS 比特率等项指标参见 10.1.8 中对 2048kbit/s 接口的规定。以下是 I.431 中的有关指标。

#### 10.1.4.1 纵向电压容限

在 10Hz~30MHz 频率范围内，输入端口能承受有效值为  $V_L=2V$  的纵向干扰。

#### 10.1.4.2 最小对地阻抗

接收器输入和发送器输出的对地阻抗应满足下列要求：

10Hz $\leq f \leq$ 1MHz 时： $>1000\Omega$

#### 10.1.4.3 输出信号对地平衡度

$f=1MHz$  时， $\geq 40dB$ ；

1MHz $\leq f \leq$ 30MHz，从 40dB 开始以 -20dB/十倍频程下降。

### 10.1.5 V.24 接口

当 DTE 或 DCE 与设备之间的速率不超过 20 kbit/s 时采用 V.24/V.28 接口。当 DTE 或 DCE 与设备之间的速率超过 20 kbit/s 时采用 V.24/V.11 (V.10) 接口。

### 10.1.5.1 接口物理特性

#### a) V.24/V.28 接口物理特性

接插头是符合 ISO 2110 的 25 芯插头。接口处理的 V.24 中定义的最小电路集如下：

102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 114, 115, 140, 141, 142。

电路和信号的电气特性应符合 V.28。

#### b) V.24/V.11 (V.10) 接口物理特性

接插头是符合 ISO 4902 的 37 芯插头。接口处理的 V.24 中定义的最小电路集如下：

102 (如果需要 102a, 102b), 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 114, 115, 140, 141, 142。

与数据或定时信号相关的电路和信号的电气特性应符合 V.11。与控制电路相关的电路和信号的电气特性应符合 V.10。

注：另外，可以采用符合 ISO 2110 修改后版本的 25 芯插头。

### 10.1.5.2 可配置的参数

可以通过硬件调整，最好通过设备的管理对如下参数进行配置：

- DTE 或 DCE 模式；
- 在 u 参考点选择操作中的电路，要避免串音错误地触发不再与发生器相连的 V.28 接收器；
- 在 V.28 接口选择附加的功能/电路 (113, 133, 125, 111, 112)；
- 在 V.11 (V.10) 接口选择附加的功能/电路 (108, 113, 125, 111, 112)；
- 把任一电路设置为常 ON 或 OFF；
- 操作的同步或异步方式；
- 选择比特速率，推荐的比特速率有：2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 48, 56, 64,  $n \times 64$  kbit/s ( $2 \leq n \leq 30$  或 31)；
- 选择比特速率适配方式；
- 为了维护，对点到多点配置选择接口地址；
- 选择端到端所传送的任一控制信号；
- 一旦缺陷或失效影响数据通道，选择用在 u 参考点的数据格式以及控制信号。

### 10.1.5.3 测试功能

接口应能够提供符合 V.54 的本地环回 3。可以通过设备的管理或当业务网络提供端到端带外信令业务时通过端到端带外信令控制一个符合 V.54 的本地或远端环回 2。

### 10.1.6 X.24 接口

当 DTE 与设备连接的速率不超过 1984 kbit/s 时采用 X.24 接口。该接口有 4 个应用选项：

#### a) 数据传送

在这种应用情况下，X.24 接口不采用任何协议规程。只有使用必要的电路 G T R S 进行双向数据传送。

#### b) 数据及信令传送

在这种应用情况下，X.24 接口不采用任何协议规程。可以假设认为业务网络可以传送端到端的带外信令。在 u 参考点，信令信息与 C 和 I 电路上的信号有关。使用 G, T, R, S, C, I, B (可选) 电路。

#### c) X.21 租用线业务

在这种应用情况下，通过 X.24 接口接入到 X.21 5.2 节以及 X.21 图 A.3 定义的租用线业务。

#### d) X.21 电路交换

在这种应用情况下，X.24 接口通过灵活接入系统提供远端接入到 X.21 业务网。

### 10.1.6.1 接口物理特性

接插头符合 ISO 4903。接口处理的 X.24 中定义的最小电路集如下：

— G (或 Ga, Gb), T, R, C, I, S, B。

比特速率超过 9.6 kbit/s 时，电路和信号的电气特性符合 X.27 (或 V.11)。比特速率不超过 9.6 kbit/s

时, 电路和信号的电气特性符合 X.26 (或 V.10)。

可选的应用 c) 以及 d) 所要求的电路是 G (或 Ga, Gb), T, R, C, I, B。

#### 10.1.6.2 可配置的参数

可以通过硬件调整, 最好通过设备的管理对如下参数进行配置:

- 在 u 参考点选择操作中的电路;
- 在接口 (X, F) 中选择附加电路/功能;
- 选择接口的 4 个基本应用中的 1 个;
- 把任一电路设置为常 ON 或 OFF;
- 一旦缺陷或失效影响数据通道, 在 u2 参考点选择特定的状态;
- 选择比特速率, 推荐的比特速率为  $n \times 64$  kbit/s。

#### 10.1.6.3 测试功能

接口应能够提供符合 X.150 的本地环回 3b, 环回 3b 由网管控制。可以通过设备的管理或在应用 b), c) 和 d) 中使用端到端信令控制一个符合 X.150 的本地或远端环回 2b。

#### 10.1.7 V.35 接口

V.35 接口是 DCE、DTE 接口的一种。机械特性采用 ISO2593 (即 M34) 接插件; 电气特性上, 对于时钟、数据信号 (所谓“快变信号”) 采用 ITU 建议 V.35 的附录规定的差分平衡双流特性的电平, 对于握手信号采用 V.28 电平; 功能和规程采用 V.24 建议。V.35 建议本身规定的是“宽带 MODEM”的特性, 到现在它本身已经作废 (由 V.36 取代), 但它的附录规定的电气特性乃至以它命名的“V.35 接口”反而沿用下来。V.35 建议的替代者 V.36 中规定的“V.36 接口”电气特性采用 V.11 加 V.10 或者用 V.35 附录电气特性加 V.28 特性, 而在实际使用中, 这种“V.36 接口”与“V.35 接口”往往不加区分都被叫作 V.35 接口。

#### 10.1.8 符合 GB 7611 的数字接口

##### 10.1.8.1 一般要求

符合 GB7611 的数字接口一般要求见表 3。

表 3 符合 GB7611 的数字接口一般要求

标称比特率(kbit/s)	容差	码型	详 见
64	$\pm 100 \times 10^{-6}$		GB7611 3.1 节
2048	$\pm 50 \times 10^{-6}$	HDB3	GB7611 4.1 节
8448	$\pm 30 \times 10^{-6}$	HDB3	GB7611 5.1 节
34368	$\pm 20 \times 10^{-6}$	HDB3	GB7611 6.1 节

##### 10.1.8.2 输出口特性

###### 10.1.8.2.1 输出波形

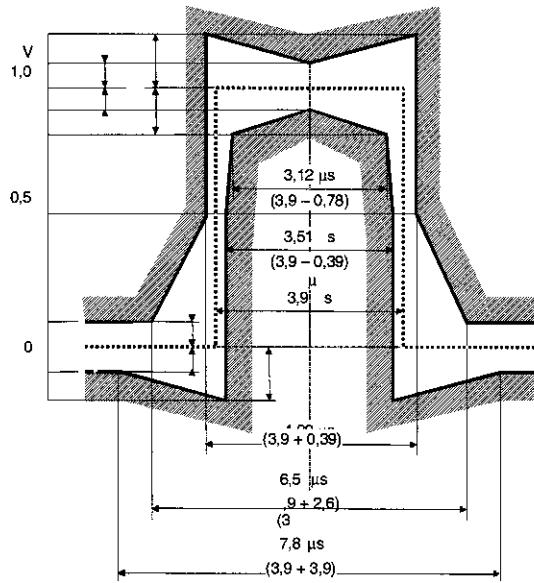
输出口终接测试负载阻抗条件下的输出波形见图 22~图 25。

a) 64kbit/s 同向接口

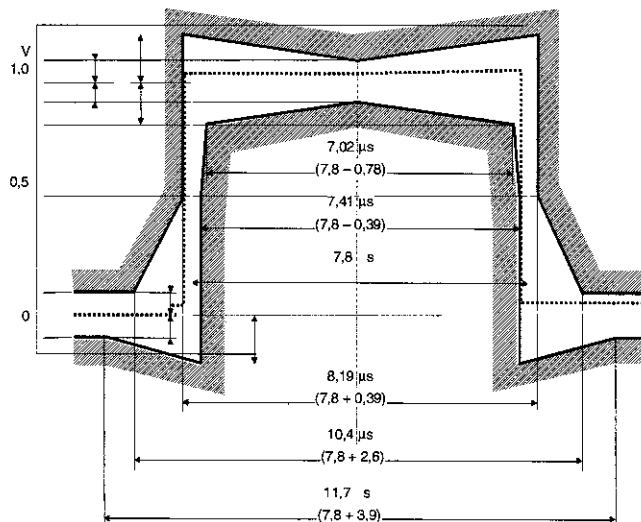
64kbit/s 同向接口的输出波形见图 22, 参数见表 4。

表 4 64kbit/s 同向接口输出波形参数

脉冲形状: 标称脉冲形状为矩形	不管极性如何, 有效信号的脉冲 (传号) 都应符合图 22 (a) 和 (b) 模框图的限制
每个传输方向的线对	一个对称线对
测试负载阻抗	120 Ω
脉冲 (传号) 的标称峰值电压	1.0V
无脉冲 (空号) 的峰值电压	标称值: 0V; 容差: ±0.1V
标称脉冲宽度	3.9 μs
脉冲宽度中点正负脉冲幅度比	标称值: 1; 容差: 0.95~1.05
标称脉冲半幅度处正负脉冲宽度比	标称值: 1; 容差: 0.95~1.05



a) 单脉冲模板



b) 双脉冲模板

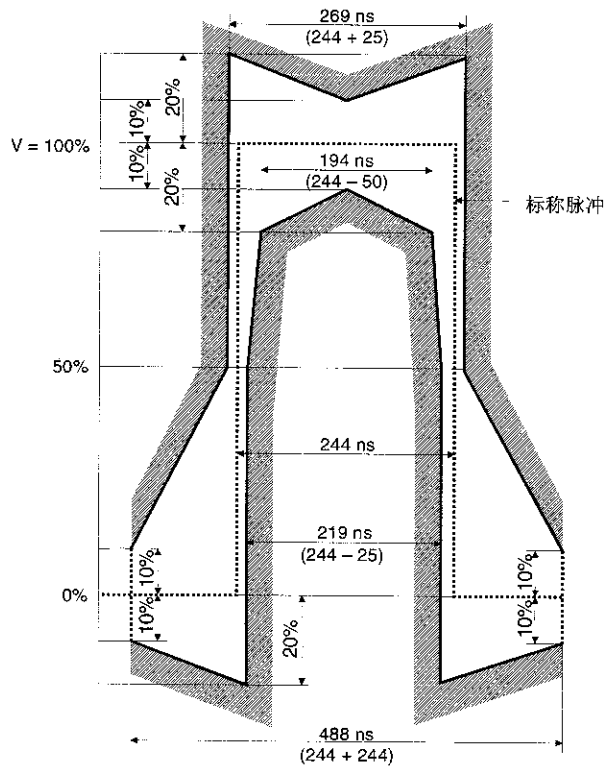
图 22 64kbit/s 同向接口输出波形

b) 2048kbit/s 接口

2048kbit/s 接口的输出波形见图 23, 参数见表 5。

表 5 2048kbit/s 接口输出波形参数

脉冲形状: 标称脉冲形状为矩形	不管极性如何, 有效信号的脉冲(传号)都应符合图 23 的限制	
每个传输方向的线对	一个同轴线对	一个对称线对
测试负载阻抗	75 Ω	120 Ω
脉冲(传号)的标称峰值电压	2.37V	3.0V
无脉冲(空号)的峰值电压	标称值: 0V 容差: ±0.273V	标称值: 0V 容差: ±0.3V
标称脉冲宽带	244ns	
脉冲宽度中点正负脉冲幅度比	标称值: 1; 容差: 0.95~1.05	
标称脉冲半幅度处正负脉冲宽度比	标称值: 1; 容差: 0.95~1.05	



注: V 对应标称峰值

图 23 2048kbit/s 接口输出波形

a) 8448kbit/s 接口

8448kbit/s 接口的输出波形见图 24, 参数见表 6。

表 6 8448kbit/s 接口输出波形参数

脉冲形状: 标称脉冲形状为矩形	不管极性如何, 有效信号的脉冲(传号)都应符合图 24 的限制
每个传输方向的线对	一个同轴线对
测试负载阻抗	75 $\Omega$
脉冲(传号)的标称峰值电压	2.37V
无脉冲(空号)的峰值电压	标称值: 0V; 容差: $\pm 0.273V$
标称脉冲带宽	59ns
脉冲宽度中点正负脉冲幅度比	标称值: 1; 容差: 0.95~1.05
标称脉冲半幅度处正负脉冲宽度比	标称值: 1; 容差: 0.95~1.05

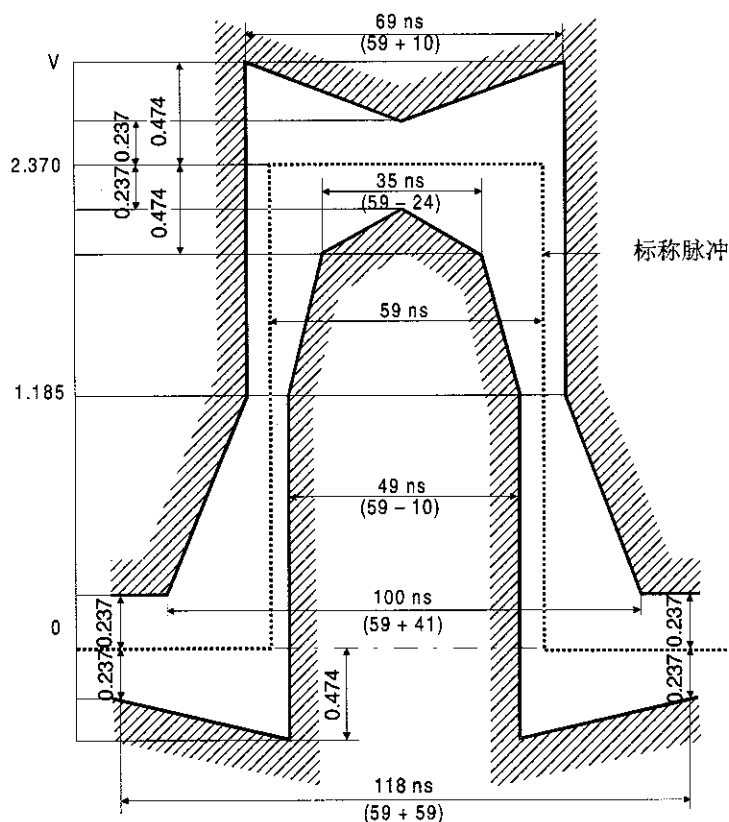


图 24 8448kbit/s 接口输出波形

## b) 34368kbit/s 接口

34368kbit/s 接口的输出波形见图 25, 参数见表 7。

表 7 34368kbit/s 接口输出波形参数

脉冲形状: 标称脉冲形状为矩形	不管极性如何, 有效信号的脉冲(传号)都应符合图 25 的限制
每个传输方向的线对	一个同轴线对
测试负载阻抗	75 $\Omega$
脉冲(传号)的标称峰值电压	1.0V

续表

无脉冲（空号）的峰值电压	标称值：0V；容差： $\pm 0.1V$
标称脉冲带宽	14.55ns
脉冲宽度中点正负脉冲幅度比	标称值：1；容差：0.95~1.05
标称脉冲半幅度处正负脉冲宽度比	标称值：1；容差：0.95~1.05

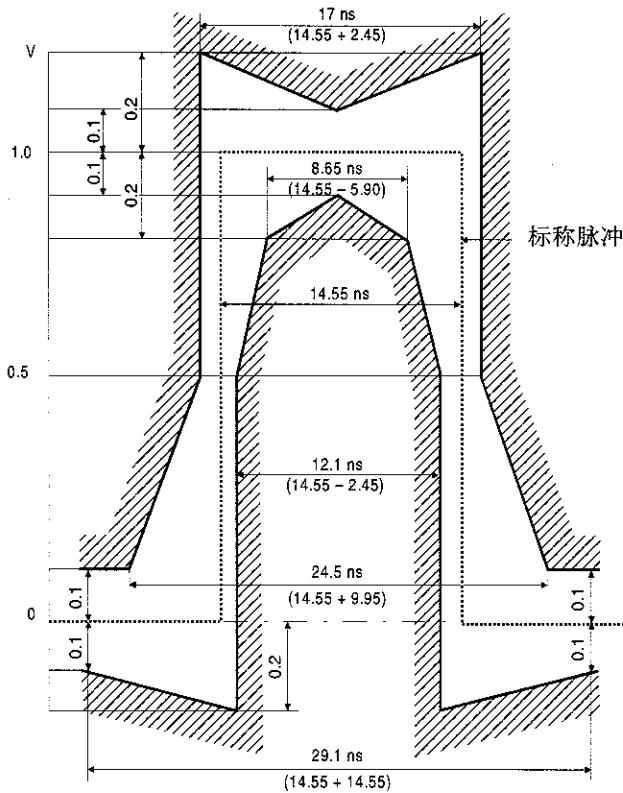


图 25 34368kbit/s 接口输出波形

## 10.1.8.2.2 输出抖动

符合 GB7611-87 的数字接口输出口的输出抖动应不超过表 8 中所规定的数值。滤波器频响按 20dB/十倍频程滚降。

表 8 符合 GB7611 的数字接口输出口的输出抖动

速率 (kbit/s)	网络接口限值		测量滤波器参数		
	B1(UIp-p) $f1-f4$	B2(UIp-p) $f3-f4$	$f1$ (Hz)	$f3$ (kHz)	$f4$ (kHz)
64	0.25	0.05	20	3	20
2048	1.5	0.2	20	18	100
8448	1.5	0.2	20	3	400
34368	1.5	0.15	100	10	800

### 10.1.8.3 AIS 告警信号频率

当IDLC发送端收到有故障的支路数字信号时,通知接收端输出AIS信号以告警。AIS信号的发送频率要求见10.1.8.1节。

### 10.1.8.4 输入口特性

#### 10.1.8.4.1 输入口允许频偏

输入口允许频偏规定输入口接收到具体规定频偏信号时,输入口应正常工作(通常用不出现误码来判断)。指标见表9。

表9 符合 GB7611 的数字接口输入口信号允许频偏

标称比特率(kbit/s)	容差	测试用 PRBS
64	$\pm 100 \times 10^{-6}$	$2^{11}-1$
2048	$\pm 50 \times 10^{-6}$	$2^{15}-1$
8448	$\pm 30 \times 10^{-6}$	$2^{15}-1$
34368	$\pm 20 \times 10^{-6}$	$2^{23}-1$

#### 10.1.8.4.2 输入口允许衰减

出现在输入口的数字信号首先应是按 10.1.8.2 中规定的数字信号,其次是该信号通过所使用的不同的连接输出口与输入口的传输线对传输而引入畸变的数字信号,输入口应能适应这些畸变的信号。这些线对的衰减频率特性应近似符合 $\sqrt{f}$ 规律,而且符合在表10的频率点上衰减值变化的范围。

表10 符合 GB7611 的数字接口输入口允许衰减

速率 (kbit/s)	衰减范围(dB)	测试频率
64	0~3	128kHz
2048	0~6	1024kHz
8448	0~6	4224kHz
34368	0~12	17184kHz

#### 10.1.8.4.3 输入口抗干扰能力

有用信号与表11规定的干扰信号通过线性相加网络合成后通过10.1.8.4.2规定的传输线传输到输入口,在各种衰减值下,输入口应能正确接受有用信号(无比特差错)。干扰信号与有用信号相同,但不同步。

表11 符合 GB7611 的数字接口输入口抗干扰能力

速率	容差	信噪比	测试图案
64kbit/s	$\pm 100 \times 10^{-6}$	20dB	$2^{11}-1$ 伪随机序列
2048kbit/s	$\pm 50 \times 10^{-6}$	18dB	$2^{15}-1$ 伪随机序列
8448kbit/s	$\pm 30 \times 10^{-6}$	20dB	$2^{15}-1$ 伪随机序列
34368kbit/s	$\pm 20 \times 10^{-6}$	20dB	$2^{23}-1$ 伪随机序列

#### 10.1.8.4.4 输入口输入阻抗

输入口输入阻抗特性见表12。



表 12 符合 GB7611 的数字接口输入阻抗特性

速率(kbit/s)	测试频率范围(kHz)	反射衰减(dB)	标称阻抗( $\Omega$ )
64	4~13	$\geq 12$	120
	13~256	$\geq 18$	
	256~384	$\geq 14$	
2048	51.2~102.4	$\geq 12$	75
	102.4~2048	$\geq 18$	或
	2048~3072	$\geq 14$	120
8448	211.2~422.4	$\geq 12$	75
	422.4~8448	$\geq 18$	
	8448~12672	$\geq 14$	
34368	859.2~1718.4	$\geq 12$	75
	1718.4~34368	$\geq 18$	
	34368~51552.0	$\geq 14$	

## 10.1.8.4.5 输入抖动容限

输入口的正弦调制抖动容限和漂移容限应符合图 26 的要求。图 26 的参数见表 13。

峰峰抖动和漂移(对数)

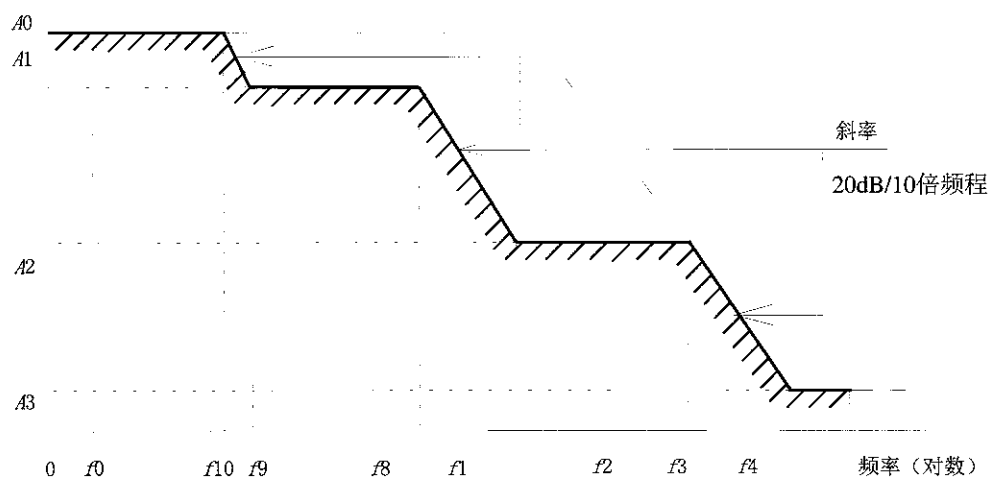


图 26 2048kbit/s 系列输入口抖动和漂移特性

表 13 符合 GB7611 的数字接口输入口抖动和漂移容限

速率 (kbit/s)	幅度( $U_{I_{p-p}}$ )				频率							
	A0	A1	A2	A3	$f_0$	$f_{10}$	$f_9$	$f_8$	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$
64	1.15 (18 $\mu$ s)	—	0.25	0.05	12 $\mu$ Hz	—	—	—	20Hz	600Hz	3 kHz	20 kHz
2 048	36.9 (18 $\mu$ s)	18	1.5	0.2	12 $\mu$ Hz	4.88 mHz	0.01Hz	1.667 Hz	20 Hz	2.4 kHz	18 kHz	100 kHz
8448	152 (18 $\mu$ s)	*	1.5	0.2	12 $\mu$ Hz	*	*	*	20 Hz	400Hz	3 kHz	400 kHz
34 368	618.6 (18 $\mu$ s)	*	1.5	0.15	*	*	*	*	100 Hz	1 kHz	10 kHz	800 kHz

注:

- \*值由供货商提供具体数值。
- 2048kbit/s 速率下  $f_8$ 、 $f_9$  和  $f_{10}$  的数值指不携带同步信号的 2048kbit/s 接口特性。

10.1.8.5 过压保护

输入、输出应能承受10个最大幅度为U的标准脉冲（正、负脉冲各5个，上升时间1.2  $\mu$ s/宽度50  $\mu$ s)的冲击测试。经过测试的接口不应被损坏，并应保证达到本标准所有的相关规定。测试脉冲发生器见图27。

a) 对于同轴线对接口测试脉冲发生器

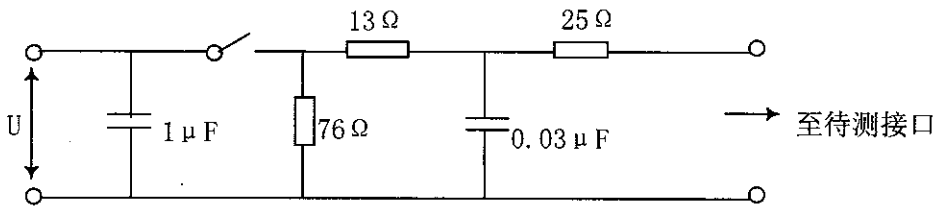
差模：用图(a)所给出的脉冲发生器， $U=20V$ （直流）

共模：待定

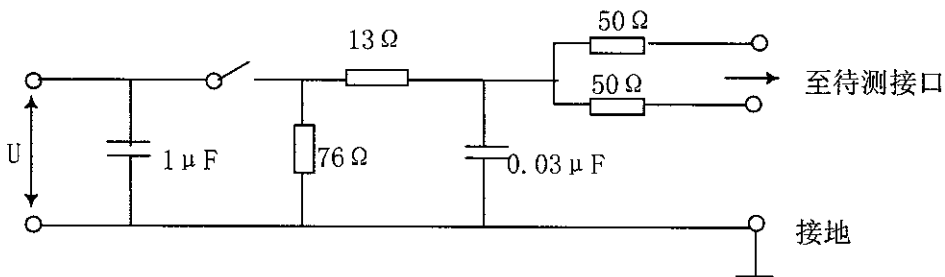
b) 对于对称线对接口测试脉冲发生器

差模：用图(a)所给出的脉冲发生器， $U=20V$ （直流）

共模：用图(b)所给出的脉冲发生器， $U=100V$ （直流）



(a) 用于差模电压的 1.2/50  $\mu$ s 脉冲发生器



(b) 用于共模电压的 1.2/50  $\mu$ s 脉冲发生器

图 27 测试脉冲发生器

10.1.8.6 测试功能

接口提供如下测试功能：

在 u 参考点进行环回。信号从 u2 参考点传送到 u1 参考点，并且线路端接有其标称阻抗。环回可以人工进行。

10.1.9 44736kbit/s 接口

44736kbit/s 接口只用作传送 IP 业务及图像业务。

10.1.9.1 一般要求

标称比特率：44736 kbit/s

容差： $\pm 20 \times 10^{-6}$

码型：B3ZS

10.1.9.2 输出口特性

10.1.9.2.1 输出波形

44736kbit/s 接口输出波形见图 28。

	T	曲线值
低曲线	$T \leq -0.36$	0
	$-0.36 \leq T \leq 0.28$	$0.5 \left[ 1 + \sin \frac{\pi}{2} \left( 1 + \frac{T}{0.18} \right) \right]$
	$0.28 \leq T$	$0.11e^{-3.42(T-0.3)}$
高曲线	$T \leq -0.65$	0
	$-0.65 \leq T \leq 0$	$1.05 [1 - e^{-4.6(T+0.65)}]$
	$0 \leq T \leq 0.36$	$0.5 \left[ 1 + \sin \frac{\pi}{2} \left( 1 + \frac{T}{0.34} \right) \right]$
	$0.36 \leq T$	$0.05 + 0.407 e^{-1.84(T-0.36)}$

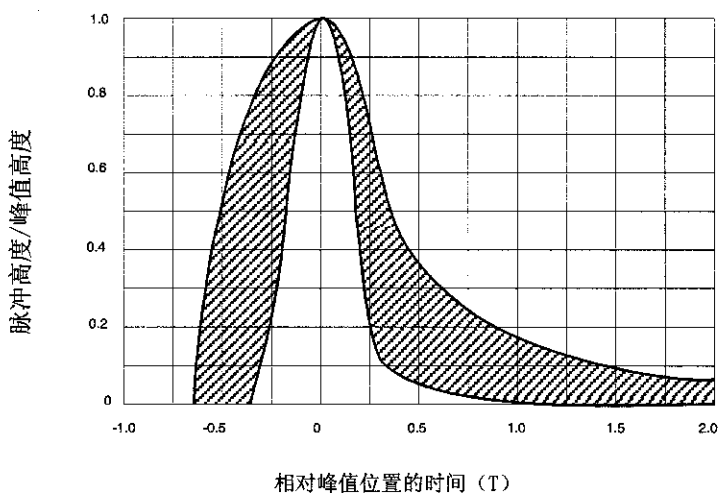


图 28 44736kbit/s 接口输出波形

10.1.9.2.2 输出抖动

44736kbit/s 输出口的抖动应不超过表 14 中所规定的数值。滤波器频响按 20dB/十倍频程滚降。

表 14 44736kbit/s 数字接口的输出抖动

速率 (kbit/s)	网络接口限值		测量滤波器参数		
	B1( $U_{p-p}$ ) $f1-f4$	B2( $U_{p-p}$ ) $f3-f4$	$f1$ (Hz)	$f3$ (kHz)	$f4$ (kHz)
44736	5.0	0.1	10	30	400

### 10.1.9.3 AIS 告警信号频率

当IDLC发送端收到有故障的支路数字信号时，通知接收端输出AIS信号以告警。AIS信号的发送频率要求见10.1.9.1节。

### 10.1.9.4 输入特性

#### 10.1.9.4.1 输入信号功率

在 22368kHz 频率处测量的信号功率为  $-1.8 \sim +5.7$  dBm；在 44736kHz 频率处测量的信号功率应低于 22368kHz 处测量的信号功率 20dB。

#### 10.1.9.4.2 输入抖动容限

输入口的正弦调制抖动容限和漂移容限应符合图 29 模板，图 29 的模板参数见表 15。

峰峰抖动和漂移(对数)

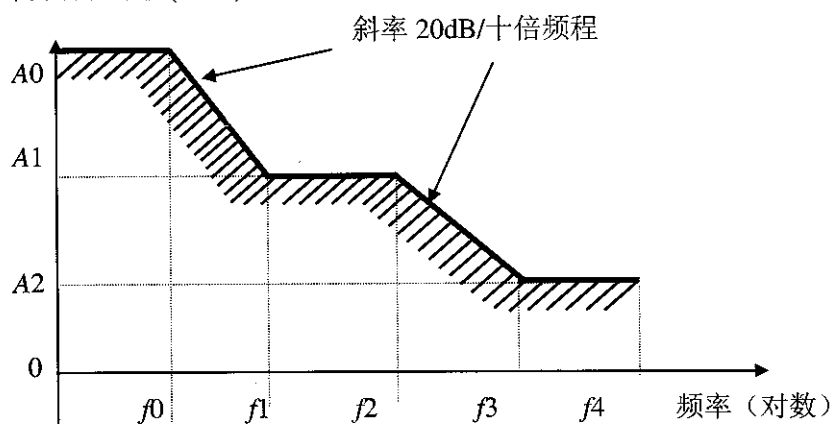


图 29 44736kbit/s 输入口的抖动和漂移容限

表 15 44736kbit/s 输入口抖动和漂移容限

速率 (kbit/s)	幅度( $U_{p-p}$ )				频率							
	A0	A1	A2	A3	$f0$	$f10$	$f9$	$f8$	$f1$	$f2$	$f3$	$f4$
44736	$18 \mu s$	5.0	0.1		$12 \mu Hz$				10 Hz	600 Hz	30 kHz	400 kHz

### 10.1.9.5 测试功能

接口提供如下测试功能：

在 u 参考点进行环回。信号从 u2 参考点传送到 u1 参考点，并且线路端接有其标称阻抗。环回可以人工进行。

## 10.2 与传输系统的接口

当 RT 与传输系统之间是电接口时，见 12 节中对电接口的要求。当 RT 与传输系统之间的接口是光接口时，见 12 节中对光接口的要求。

## 11 局侧终端 LT 的接口

### 11.1 与业务节点的接口

与 PSTN 业务节点的接口符合 YDN 020—1996 和 YDN 021—1996 的要求。

IDLC 与其它业务节点的接口见 10.1。IDLC 透明传输用户与业务网的高层协议。

### 11.2 网管信息接口

IDLC 系统的网管信息在 LT 汇集，网管信息接口待定。

### 11.3 与传输系统的接口

当 LT 与传输系统之间是电接口时，见 12 节中对电接口的要求。当 LT 与传输系统之间的接口是光接口时，见 12 节中对光接口的要求。

## 12 传输系统的接口

### 12.1 PDH 光传输系统

#### 12.1.1 光接口要求

##### 12.1.1.1 平均发送光功率

PDH 传输系统的平均发送光功率与光源类型、标称波长、传输速率、光纤类型等有关，其值应满足表 16 要求。

表 16 PDH 传输功能模块的平均发送光功率

标称比特率 kbit/s	光源类型	平均发送光功率, dBm		
		多模系统		单模系统
		波长 850nm	波长 1310nm	波长 1310nm 或 1550nm
2048	LED	$\geq -18$	$\geq -25$	$\geq -30$
8448	LD	$\geq -12$	$\geq -9$	$\geq -15$
	LED	$\geq -18$	$\geq -25$	$\geq -30$
34368	LD	$\geq -12$	$\geq -9$	$\geq -15$
	LED	$\geq -20$	$\geq -25$	$\geq -30$
139264	LD	—	$\geq -9$	$\geq -15$

##### 12.1.1.2 光接收灵敏度

PDH 传输系统的光接收灵敏度与光检测器类型、传输速率有关其值应满足表 17 的要求。

表 17 PDH 传输功能模块的光接收灵敏度

标称比特率 kbit/s	接收灵敏度, dBm (BER 不劣于 $1 \times 10^{-11}$ )
	波长 850nm、1310nm 或 1550nm
2048	优于 -35
8448	优于 -35
34368	优于 -35
139264	优于 -32

##### 12.1.1.3 接收光功率动态范围

PDH 传输功能模块的接收光功率动态范围应  $\geq 25$ dB。

12.1.2 电接口要求

12.1.2.1.1 一般要求

2048kbit/s、8448kbit/s 和 34368kbit/s 数字接口的一般要求见 10.1.8.1。以下是对 139264kbit/s 接口的一般要求。

标称比特率：139264 kbit/s

容差： $\pm 15 \times 10^{-6}$

码型：CMI

12.1.2.1.2 输出口特性

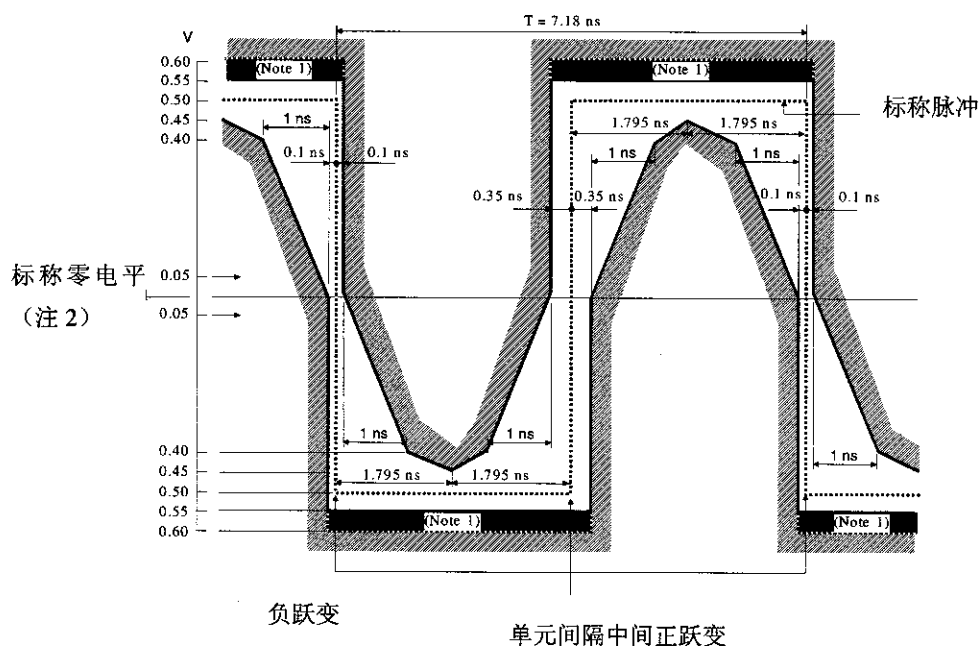
2048kbit/s、8448kbit/s 和 34368kbit/s 数字接口的输出口特性见 10.1.8.2。以下是对 139264kbit/s 接口的要求。

a) 输出波形

139264kbit/s 接口的输出波形见图 30，参数见表 18。

表 18 139264kbit/s 接口输出波形参数

脉冲形状：标称脉冲形状为矩形	不管极性如何，有效信号的脉冲（传号）都应符合图 30 的限制
每个传输方向的线对	一个同轴线对
测试负载阻抗	75 Ω
脉冲峰-峰值电压	1.0±0.1V
实测稳态幅度 10%~90%的上升时间	≤2ns
转换时刻容差（以负向转换平均半幅度点为准）	负向转换：±0.1ns 在单位码之间隔边界上的正向转换：±0.5ns 在单位码之间隔中心上的正向转换：±0.35ns
输出口回波衰减	用正弦信号测试，在 7~210MHz 范围内：≥15dB



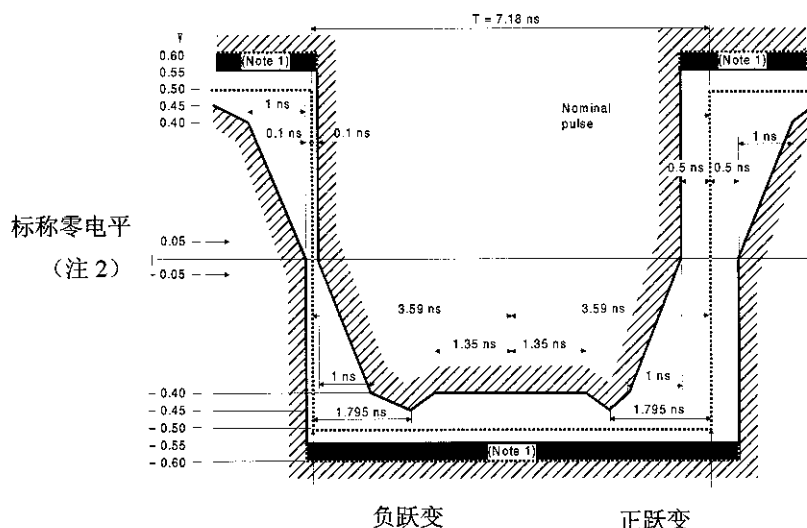
注：

1. 最大“稳态”幅度不应超过 0.55V。过冲和其他瞬变应落在 0.55V 和 0.6V 所限定不超过稳态 0.05V 有小圆点区域

之内。(有可能以后会对过冲提出一个放松的要求,其要求待定。)

2. 当以这些模框为要求使用示波器测量信号脉冲波形时,待测信号应通过交流耦合到示波器上,所使用的耦合电容不应小于  $0.01\ \mu\text{F}$ 。对于两个模框的标称零电平,应以示波器无输入信号状态(短路示波器输入端)下水平扫描线校准。接入待测信号后扫描线的垂直位置应以满足模框限制为目标进行调整,这样的调整对于两个模框都是适用的,而且这种调整不得超过  $\pm 0.05\text{V}$ 。应通过重新去掉输入待测信号后检查核准水平扫描线移动是否超过模框标称零电压的  $\pm 0.05\text{V}$  的限制。
3. 不管前后脉冲的状态如何,在编码序列中的每一个脉冲,在使用同一个定时参考时应满足同一固定模框的限制,也即与它们的标称起止边缘应重合。模框适合在输出状态由于高频抖动造成的符号间干扰,但不允许抖动出现在与接口信号源相关的定时信号中。当使用示波器检测技术决定脉冲是否与模框相符时,为了抑制低抖动的影响使后续脉冲扫描线重叠是非常重要的。为此可采用以下几种技术来实现。例如: a) 用待测波形触发示波器,或者 b) 用同一个时钟信号提供示波器触发和提供脉冲输出电路。这些技术有待进一步研究。
4. 对以这些模框为标准的测试,应在  $-0.4\text{V}\sim+0.4\text{V}$  之间测量其上升和下降时间,且该时间不应超过  $2\text{ns}$ 。

(a) 139264kbit/s 接口输出二进制 ‘0’ 波形



注:

1. 最大“稳态”幅度不应超过  $0.55\text{V}$ 。过冲和其他瞬变应落在  $0.55\text{V}$  和  $0.6\text{V}$  所限定不超过稳态  $0.05\text{V}$  有小圆点区域之内。(有可能以后会对过冲提出一个放松的要求,其要求待定。)
2. 当以这些模框为要求使用示波器测量信号脉冲波形时,待测信号应通过交流耦合到示波器上,所使用的耦合电容不应小于  $0.01\ \mu\text{F}$ 。对于两个模框的标称零电平,应以示波器无输入信号状态(短路示波器输入端)下水平扫描线校准。接入待测信号后扫描线的垂直位置应以满足模框限制为目标进行调整,这样的调整对于两个模框都是适用的,而且这种调整不得超过  $\pm 0.05\text{V}$ 。应通过重新去掉输入待测信号后检查核准水平扫描线移动是否超过模框标称零电压的  $\pm 0.05\text{V}$  的限制。
3. 不管前后脉冲的状态如何,在编码序列中的每一个脉冲,在使用同一个定时参考时应满足同一固定模框的限制,也即与它们的标称起止边缘应重合。模框适合在输出状态由于高频抖动造成的符号间干扰,但不允许抖动出现在与接口信号源相关的定时信号中。当使用示波器检测技术决定脉冲是否与模框相符时,为了抑制低抖动的影响使后续脉冲扫描线重叠是非常重要的。为此可采用以下几种技术来实现。例如: a) 用待测波形触发示波器,或者 b) 用同一个时钟信号提供示波器触发和提供脉冲输出电路。这些技术有待进一步研究。
4. 对以这些模框为标准的测试,应在  $-0.4\text{V}\sim+0.4\text{V}$  之间测量其上升和下降时间,且该时间不应超过  $2\text{ns}$ 。
5. 反转脉冲应具有同样的特性,注意,定时容差在负向转换应为  $\pm 0.1\text{ns}$ ,正向转换应为  $\pm 0.5\text{ns}$ 。

(b) 139264kbit/s 接口输出二进制 ‘1’ 波形

图 30 139264kbit/s 接口输出波形

## b) 输出抖动

输出口的抖动应不超过表 19 中所规定的数值。滤波器频响按 20dB/十倍频程滚降。

表 19 139264kbit/s 接口的输出抖动

速率 (kbit/s)	网络接口限值		测量滤波器参数		
	B1(U <sub>I<sub>pp</sub></sub> ) f1—f4	B2(U <sub>I<sub>pp</sub></sub> ) f3—f4	f1 (Hz)	f3 (kHz)	f4 (kHz)
139264	1.5	0.075	200	10	3500

## 12.1.2.1.3 AIS 告警信号频率

2048kbit/s、8448kbit/s 和 34368kbit/s 数字接口的 AIS 告警信号频率见 10.1.8.3。以下是对 139264kbit/s 接口的要求。

当 IDLC 发送端收到有故障的支路数字信号时，通知接收端输出 AIS 信号以告警。AIS 信号的发送频率要求见 12.1.2.1.1 节。

## 12.1.2.1.4 输入口特性

## a) 输入口允许频偏

2048kbit/s、8448kbit/s 和 34368kbit/s 数字接口的输入口允许频偏见 10.1.8.4.1。以下是对 139264kbit/s 接口的要求。

输入口允许频偏规定输入口接收到具体规定频偏信号时，输入口应正常工作(通常用不出现误码来判断)。指标见表 20。

表 20 139264kbit/s 接口输入口允许频偏

标称比特率(kbit/s)	容差	测试用 PRBS
139264	$\pm 15 \times 10^{-6}$	2 <sup>23</sup> —1

## b) 输入口允许衰减

2048kbit/s、8448kbit/s 和 34368kbit/s 数字接口的输入口允许衰减见 10.1.8.4.2。以下是对 139264kbit/s 接口的要求。

出现在输入口的数字信号首先应是 12.1.2.1.2 中规定的数字信号，其次是该信号通过所使用的不同的连接输出口与输入口的传输线对传输而引入畸变的数字信号，输入口应能适应这些畸变的信号。这些线对的衰减频率特性应近似符合  $\sqrt{f}$  规律，而且符合在表 21 的频率点上衰减值变化的范围。

表 21 139264kbit/s 接口输入口允许衰减

速率 (kbit/s)	衰减范围(dB)	测试频率(MHz)
139264	0~12	70

## c) 输入口抗干扰能力

输入口抗干扰能力应符合 GB/T 13997 的规定。

## d) 输入口输入阻抗

2048kbit/s、8448kbit/s 和 34368kbit/s 数字接口的输入口阻抗见 10.1.8.4.4。以下是对 139264kbit/s 接口的要求。

输入口输入阻抗特性见表 22。



表 22 139 264kbit/s 接口输入阻抗特性

速率(kbit/s)	测试频率范围(MHz)	反射衰减(dB)	标称阻抗( $\Omega$ )
139264	7~210	$\geq 15$	75

## e) 输入抖动容限

2048kbit/s、8448kbit/s 和 34368kbit/s 数字接口的输入抖动容限见 10.1.8.4.5。以下是对 139264kbit/s 接口的要求。

输入口的正弦调制抖动容限和漂移容限应符合图 26 的要求。图 26 的模板参数见表 23。

表 23 139264kbit/s 接口的输入抖动容限

速率 (kbit/s)	幅度( $UI_{p,p}$ )				频率							
	A0	A1	A2	A3	f0	f10	f9	f8	f1	f2	f3	f4
139264	2506.6 (18 $\mu$ s)	*	1.5	0.075	*	*	*	*	200 Hz	500 Hz	10 kHz	3500 kHz

注：\*值由供货商提供具体数值。

## 12.1.2.1.5 过压保护

过压保护应符合 GB/T 13997 的规定。

## 12.1.2.1.6 测试功能

2048kbit/s 数字接口测试功能要求如下：

对数字通路的监视推荐采用业务性能监视，但是也要求按照主管部门规定在 Rm2、Rm3、Lm2、Lm3 进行逻辑环回。在每个参考点 X 的环回，信号是从 X2 参考点传送到 X1 参考点。环回要在网管的控制之下进行。

8448kbit/s、34368kbit/s 和 139264kbit/s 数字接口的测试功能要求如下：

对数字通路的监视推荐采用业务性能监视，但是也要求按照主管部门规定在 Rm3、Lm3 进行逻辑环回。在每个参考点 X 的环回，信号是从 X2 参考点传送到 X1 参考点。环回要在网管的控制之下进行。

## 12.2 SDH 传输系统

## 12.2.1 光接口要求

光接口位置如图 31 所示。

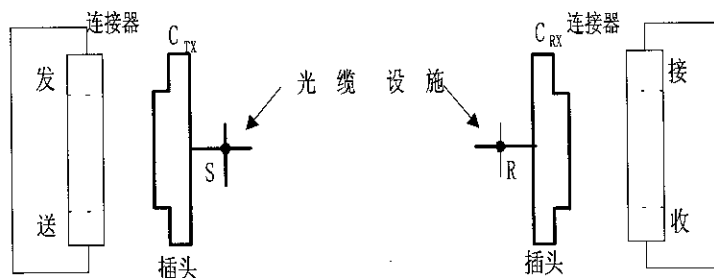


图 31 光接口位置

图 31 中 S 点是紧接着发送机(TX)的活动连接器 (C<sub>TX</sub>) 后的参考点, R 点是紧靠着接收机(RX)的活动连接器 (C<sub>RX</sub>) 前的参考点。

12.2.1.1 平均发送光功率

STM-1 和 STM-4 光接口平均发送光功率参数见表 24。

表 24 SDH 线路光接口参数

a) STM-1 光接口参数规范

项目	单位	数值											
标称比特率	kbit/s	STM-1 155 520											
应用代码分类		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	1430~1580	1280~1335	1480~1580	1534~1566	1523~1577	1480~1580		
参考点 S 处发送器特性													
光源类型		MLM	LED	MLM	MLM	SLM	MLM	SLM	SLM	MLM	SLM		
光谱特性													
- 最大 RMS 宽度 (σ)	nm	40	80	7.7	2.5	-	4	-	-	3/2.5	-		
- 最大 -20 dB 谱宽	nm	-	-	-	-	1	-	1	1	-	1		
- 最小边模抑制比	dB	-	-	-	-	30	-	30	30	-	30		
平均发射功率													
- 最大平均	dBm	-8		-8		-8		0		0		0	
- 最小平均	dBm	-15		-15		-15		-5		-5		-5	
最小消光比	dB	8.2		8.2		8.2		10		10		10	
S 和 R 间的光通道特性													
- 衰减范围	dB	0-7		0-12		0-12		10-28		10-28		10-28	
- 最大色散	ps/nm	18	25	96	296	NA	185	NA	NA	246/296	NA	NA	NA
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	
S 点和 R 点间的最大离散反射系数	dB	NA		NA		NA		NA		-25		NA	
R 参考点的接收器特性													
最小灵敏度	dBm	-23		-28		-28		-34		-34		-34	
最小过载点	dBm	-8		-8		-8		-10		-10		-10	
最大光通道代价	dB	1		1		1		1		1		1	
接收机在 R 点的最大反射系数	dB	NA		NA		NA		NA		-25		NA	

b) STM-4 光接口参数规范

项目	单位	数值							
标称比特率	kbit/s	STM-4 622 080							
应用分类代码		I-4	S-4.1	S-4.2	L-4.1		L-4.2	L-4.3	
工作波长范围	nm	1261~1360	1293~1334/ 1274~1356	1430~1580	1300~1325/ 1296~1330	1280~1335	1480~1580	1480~1580	
S 点发射器特性		MLM	LED	MLM	SLM	MLM	SLM	SLM	SLM
光源类型		MLM	LED	MLM	SLM	MLM	SLM	SLM	SLM
光谱特性									
—— 最大 RMS 谱宽( $\sigma$ )	nm	14.5	35	4/2.5	—	2.0/1.7	—	—	—
—— 最大-20 dB 谱宽	nm	—	—	—	1	—	1	< 1	1
—— 最小边模抑制比	dB	—	—	—	30	—	30	30	30
平均发送光功率									
—— 最大平均	dBm	-8	-8	-8	-8	+2	+2	+2	+2
—— 最小平均	dBm	-15	-15	-15	-15	-3	-3	-3	-3
最小消光比	dB	8.2	8.2	8.2	8.2	10	10	10	10
S 点和 R 点间的光通道特性									
衰减范围	dB	0-7	0-12	0-12	0-12	10-24	10-24	10-24	10-24
最大色散	ps/nm	13	14	46/74	NA	92/109	NA	NA	NA
光缆在 S 点的最小回波损耗(含有任何活接头)	dB	NA	NA	NA	24	20	24	24	20
S 点和 R 点间最大离散反射系数	dB	NA	NA	NA	-27	-25	-27	-27	-25
在 R 点接收器的特性									
最小灵敏度	dBm	-23	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28
最小过载点	dBm	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8
最大光通道代价	dB	1	1	1	1	1	1	1	1
接收器在 R 点的最大反射系数	dB	NA	NA	NA	-27	-14	-27	-27	-14

12.2.1.2 消光比

消光比是最坏反射条件时，在全调制情况下，传号（发射光信号）平均光功率与空号（不发射光信号）平均光功率的比值。指标见表 24。

12.2.1.3 发送信号波形（眼图）

发送信号波形以发送眼图模框的形式规定了发送机的光脉冲形状特性，它包括上升、下降时间，脉冲过冲及振荡。眼图模框见图 32，参数见表 25。

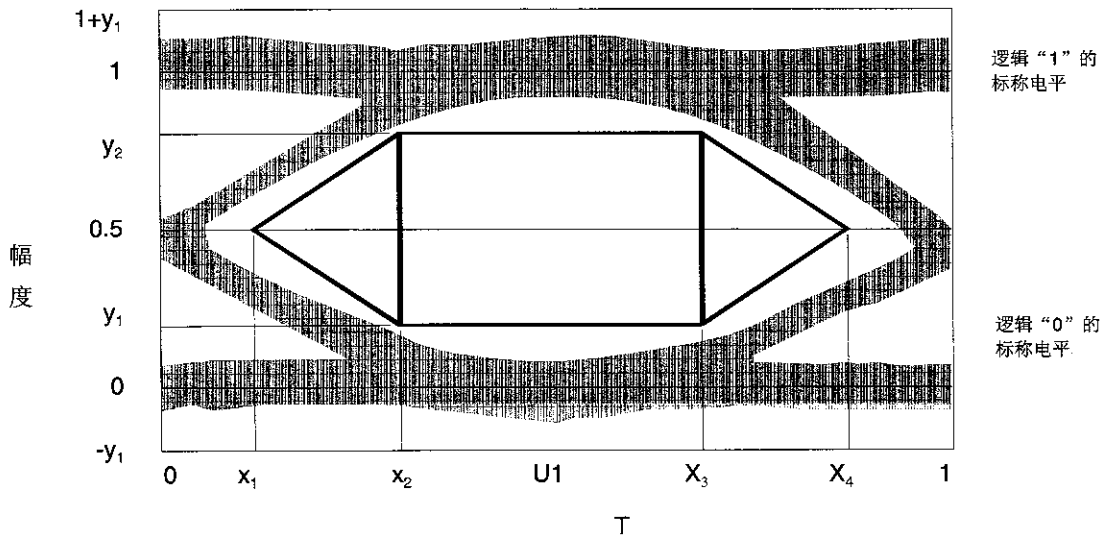


图 32 STM-N 光接口光发送信号眼图

表 25 STM-N 光接口光发送信号眼图模框参数

	STM-1	STM-4
X1/X4	0.15/0.85	0.25/0.75
X2/X3	0.35/0.65	0.40/0.60
Y1/Y2	0.20/0.80	0.20/0.80

12.2.1.4 激光器工作波长

激光器工作波长指它的主纵模中心波长。该波长见表 24 规定的工作波长范围。

12.2.1.5 最大均方根谱宽( $\sigma_{rms}$ )

最大均方根谱宽是发光二极管(LED)和多纵模(MLM)激光器的光谱特性 IDL 系统配置及测试点定义数。 $\sigma_{rms}^2$  表示规定光谱积分区内的总功率,积分区的边界功率相对于主峰功率跌落 20~30dB。指标见表 24。

12.2.1.6 最大-20dB 谱宽 ( $\sigma_{-20}$ )

最大-20dB 谱宽是单纵模(SLM)激光器的光谱特性参数,它表示光谱积分区的宽度,而积分区边界功率相当于主峰跌落 20dB。指标见表 24。

12.2.1.7 最小边模抑制比(SMSR)

最小边模抑制比是单纵模(SLM)激光器在最坏反射条件下全调制时,主纵模的平均光功率与幅度最大的边模的光功率之比的最小值。指标见表 24。

12.2.1.8 接收机灵敏度

接收机灵敏度是指在 R 参考点上,达到规定的比特差错率(BER)时所能接收到的最低平均光功率。指标见表 24。

12.2.1.9 接收机过载功率

接收机过载功率是指在 R 参考点上,达到规定的 BER 时所能接收到的最高平均光功率。指标见表 24。

12.2.1.10 STM-N 输入口的抖动和漂移容限

STM-N 输入口应能承受按图 33 的模框所施加的正弦输入抖动和漂移,其各项参数值如表 26 所示。

峰峰抖动和漂移(对数)

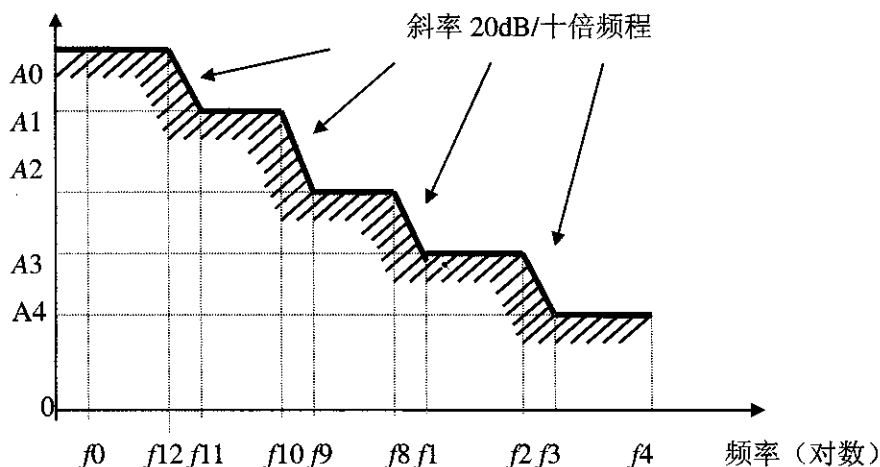


图 33 STM-N 输入口的抖动和漂移容限

表 26 STM-N 光接口输入口抖动和漂移容限的参数

STM 等级	幅度( $U_{I_{p,p}}$ )					频率									
	A0 (18 $\mu$ s)	A1 (2 $\mu$ s)	A2 (0.25 $\mu$ s)	A3	A4	$f_0$	$f_{12}$	$f_{11}$	$f_{10}$	$f_9$	$f_8$	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$
STM-1 (光)	2800	311	39	1.5	0.15	12 $\mu$ Hz	178 $\mu$ Hz	1.6 mHz	15.6 mHz	0.125 Hz	19.3 Hz	500 Hz	6.5 kHz	65 kHz	1.3 MHz
STM-4 (光)	11200	1244	156	1.5	0.15	12 $\mu$ Hz	178 $\mu$ Hz	1.6 mHz	15.6 mHz	0.125 Hz	9.65 Hz	1000 Hz	25 kHz	250 kHz	5 MHz

### 12.2.1.11 STM-N 输出口的抖动

STM-N 输出口的抖动应不超过表 27 中所规定的数值。括弧中数值为输入无抖动时的输出抖动要求。

表 27 STM-N 光接口的输出抖动

STM 等级	最大输出抖动峰-峰值		测量滤波器参数		
	B1( $U_{I_{p-p}}$ )( $f_1 \sim f_4$ )	B2( $U_{I_{p-p}}$ )( $f_3 \sim f_4$ )	$f_1$ (Hz)	$f_3$ (kHz)	$f_4$ (MHz)
STM-1(光)	1.5(0.75)	0.15(0.15)	500	65	1.3
STM-4(光)	1.5(0.75)	0.15(0.15)	1000	250	5

## 12.2.2 电接口要求

### 12.2.2.1 一般要求

2048kbit/s、8448kbit/s 和 34368kbit/s 数字接口的一般要求见 10.1.8.1。44736kbit/s 数字接口的一般要求见 10.1.9.1。139 264kbit/s 数字接口的一般要求见 12.1.2.1.1。以下是对 STM-1 电接口的一般要求。

标称速率：155520kbit/s

容差： $\pm 20 \times 10^{-6}$

码型：CMI

### 12.2.2.2 输出口特性

2048kbit/s、8448kbit/s 和 34368kbit/s 数字接口的输出口特性见 10.1.8.2。44736kbit/s 数字接口的输

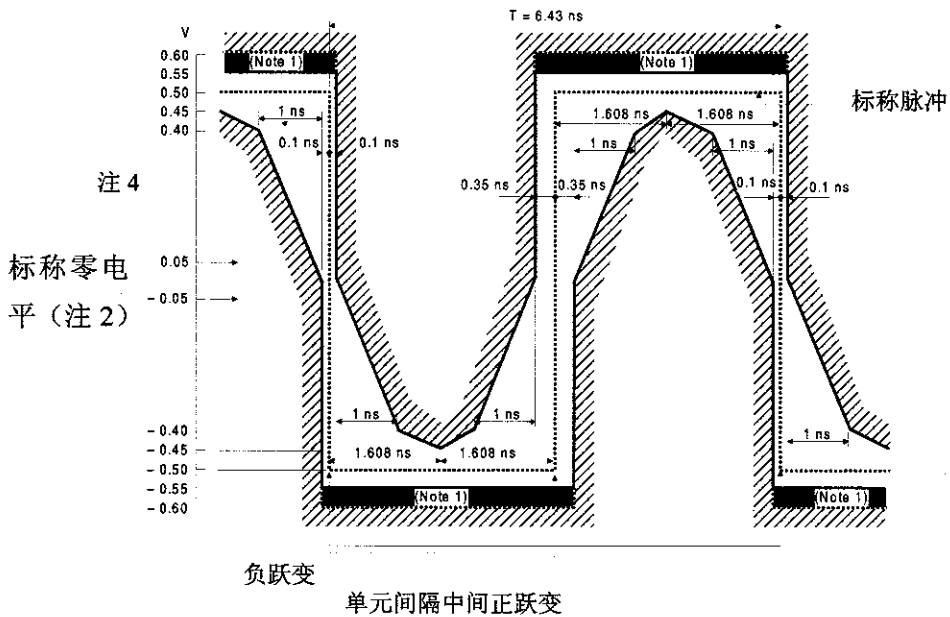
出口特性见 10.1.9.2。139 264kbit/s 数字接口的输出特性见 12.1.2.1.2。以下是对 STM-1 电接口的输出特性要求。

12.2.2.2.1 输出波形

STM-1 电接口输出波形见图 34，参数见表 28。

表 28 STM-1 电接口输出波形参数

脉冲形状：标称脉冲形状为矩形	不管极性如何，有效信号的脉冲（传号）都应符合图 34 的限制
每个传输方向的线对	一个同轴线对
测试负载阻抗	75 Ω
脉冲峰-峰值电压	1.0 ± 0.1V
实测脉冲幅度 10%~90%的上升时间	≤ 2ns
转换时刻容差（以负向转换平均半幅度点为准）	负向转换：± 0.1ns 在单位码之间边界上的正向转换：± 0.5ns 在单位码之间中心上的正向转换：± 0.35ns
输出回波衰减	用正弦信号测试，在 8~240MHz 范围内：≥ 15dB



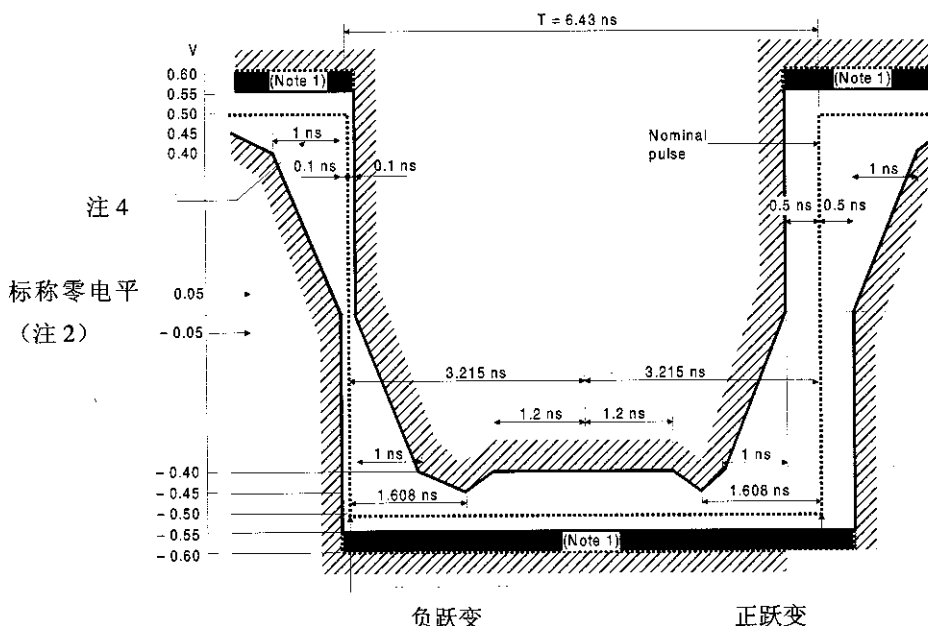
注：

1. 最大“稳态”幅度不应超过 0.55V。过冲和其他瞬变应落在 0.55V 和 0.6V 所限定不超过稳态 0.05V 有小圆点区域之内。（有可能以后会对过冲提出一个放松的要求，其要求待定。）
2. 当以这些模框为要求使用示波器测量信号脉冲波形时，待测信号应通过交流耦合到示波器上，所使用的耦合电容不应小于  $0.01 \mu\text{F}$ 。对于两个模框的标称零电平，应以示波器无输入信号状态（短路示波器输入端）下水平扫描线校准。接入待测信号后扫描线的垂直位置应以满足模框限制为目标进行调整，这样的调整对于两个模框都是适用的，而且这种调整不得超过  $\pm 0.05\text{V}$ 。应通过重新去掉输入待测信号后检查校准水平扫描线移动是否超过模框标称零电压的  $\pm 0.05\text{V}$  的限制。
3. 不管前后脉冲的状态如何，在编码序列中的每一个脉冲，在使用同一个定时参考时应满足同一固定模框的限制，也即与它们的标称起止边缘应重合。模框适合在输出状态由于高频抖动造成的符号间干扰，但不允许抖动出现在与接口信号源相关的定时信号中。当使用示波器检测技术决定脉冲是否与模框相符时，为了抑制低抖动的影响使

后续脉冲扫描线重叠是非常重要的。为此可采用以下几种技术来实现。例如：a)用待测波形触发示波器，或者 b)用同一个时钟信号提供示波器触发和提供脉冲输出电路。这些技术有待进一步研究。

4. 对以这些模框为标准的测试，应在 $-0.4V \sim +0.4V$ 之间测量其上升和下降时间，且该时间不应超过 $2ns$ 。

(a) STM-1 电接口输出二进制‘0’波形



注：

1. 最大“稳态”幅度不应超过 $0.55V$ 。过冲和其他瞬变应落在 $0.55V$ 和 $0.6V$ 所限定不超过稳态 $0.05V$ 有小圆点区域之内。（有可能以后会对过冲提出一个放松的要求，其要求待定。）
2. 当以这些模框为要求使用示波器测量信号脉冲波形时，待测信号应通过交流耦合到示波器上，所使用的耦合电容不应小于 $0.01 \mu F$ 。对于两个模框的标称零电平，应以示波器无输入信号状态（短路示波器输入端）下水平扫描线校准。接入待测信号后扫描线的垂直位置应以满足模框限制为目标进行调整，这样的调整对于两个模框都是适用的，而且这种调整不得超过 $\pm 0.05V$ 。应通过重新去掉输入待测信号后检查校准水平扫描线移动是否超过模框标称零电压的 $\pm 0.05V$ 的限制。
3. 不管前后脉冲的状态如何，在编码序列中的每一个脉冲，在使用同一个定时参考时应满足同一固定模框的限制，也即与它们的标称起止边缘应重合。模框适合在输出状态由于高频抖动造成的符号间干扰，但不允许抖动出现在与接口信号源相关的定时信号中。当使用示波器检测技术决定脉冲是否与模框相符时，为了抑制低抖动的影响使后续脉冲扫描线重叠是非常重要的。为此可采用以下几种技术来实现。例如：a)用待测波形触发示波器，或者 b)用同一个时钟信号提供示波器触发和提供脉冲输出电路。这些技术有待进一步研究。
4. 对以这些模框为标准的测试，应在 $-0.4V \sim +0.4V$ 之间测量其上升和下降时间，且该时间不应超过 $2ns$ 。
5. 反转脉冲应具有同样的特性，注意，定时容差在负向转换应为 $\pm 0.1ns$ ，正向转换应为 $\pm 0.5ns$ 。

(b) STM-1 电接口输出二进制‘1’波形

图 34 STM-1 电接口输出波形

#### 12.2.2.2.2 输出抖动

输出口的抖动应不超过表 29 中所规定的数值，括弧中的数值为输入无抖动时的输出抖动要求。

表 29 STM-1 电接口的输出抖动

STM 等级	最大输出抖动峰-峰值		测量滤波器参数		
	B1(U <sub>I<sub>p-p</sub></sub> ) <i>f</i> <sub>1</sub> - <i>f</i> <sub>4</sub>	B2(U <sub>I<sub>p-p</sub></sub> ) <i>f</i> <sub>3</sub> - <i>f</i> <sub>4</sub>	<i>f</i> <sub>1</sub> (Hz)	<i>f</i> <sub>3</sub> (kHz)	<i>f</i> <sub>4</sub> (MHz)
STM-1(电)	1.5(0.75)	0.075	500	65	1.3

### 12.2.2.3 AIS 告警信号频率

2048kbit/s、8448kbit/s 和 34368kbit/s 数字接口的 AIS 告警信号频率见 10.1.8.3。44736kbit/s 数字接口的 AIS 告警信号频率见 10.1.9.3。139 264kbit/s 数字接口的 AIS 告警信号频率见 12.1.2.1.3。以下是对 STM-1 电接口的输出口特性要求。

当 IDLC 发送端收到有故障的支路数字信号时，通知接收端输出 AIS 信号以告警。AIS 信号的发送频率要求见 12.2.2.1 节。

### 12.2.2.4 输入口特性

2048kbit/s、8448kbit/s 和 34368kbit/s 数字接口的输入口特性见 10.1.8.4。44736kbit/s 数字接口的输入口特性见 10.1.9.4。以下是对 139 264kbit/s 和 STM-1 电接口的输出口特性要求。

#### 12.2.2.4.1 输入口允许衰减

139 264kbit/s 数字接口的输入口允许衰减见 12.1.2.1.4 b)。STM-1 电接口输入口允许衰减要求如下：

出现在输入口的数字信号首先应是 12.2.2.2 中规定的数字信号，其次是该信号通过所使用的不同的连接输出口与输入口的传输线对传输而引入畸变的数字信号，输入口应能适应这些畸变的信号。这些线对的衰减频率特性应近似符合  $\sqrt{f}$  规律，而且符合表 30 中的频率点上衰减变化的范围。

表 30 STM-1 电接口输入口允许衰减

速率 (kbit/s)	衰减范围(dB)	测试频率 (MHz)
155520	0~12.7dB	78

#### 12.2.2.4.2 输入口输入阻抗

139 264kbit/s 数字接口的输入口输入阻抗见 12.1.2.1.4d)。STM-1 电接口输入口输入阻抗特性见表 31。

表 31 STM-1 电接口输入阻抗特性

速率(kbit/s)	测试频率范围(MHz)	反射衰减(dB)	标称阻抗( $\Omega$ )
155520	8~240	$\geq 15$	75

#### 12.2.2.4.3 输入抖动容限

139 264kbit/s 数字接口的输入抖动容限见 12.1.2.1.4 e)。STM-1 电接口输入抖动容限要求如下：

STM-1 电接口输入口应能承受按图 26 的模框所施加的正弦输入抖动和漂移，其各项参数值如表 32 所示。



表 32 STM-1 电接口输入抖动和漂移容限的参数

STM 等级	幅度(U <sub>I,p-p</sub> )					频率									
	A0 (18 μs)	A1 (2 μs)	A2 (0.25 μs)	A3	A4	f <sub>0</sub>	f <sub>12</sub>	f <sub>11</sub>	f <sub>10</sub>	f <sub>9</sub>	f <sub>8</sub>	f <sub>1</sub>	f <sub>2</sub>	f <sub>3</sub>	f <sub>4</sub>
STM-1 (电)	2800	311	39	1.5	0.075	12 μHz	178 μHz	1.6 mHz	15.6 mHz	0.125 Hz	19.3 Hz	500 Hz	3.25 kHz	65 kHz	1.3 MHz

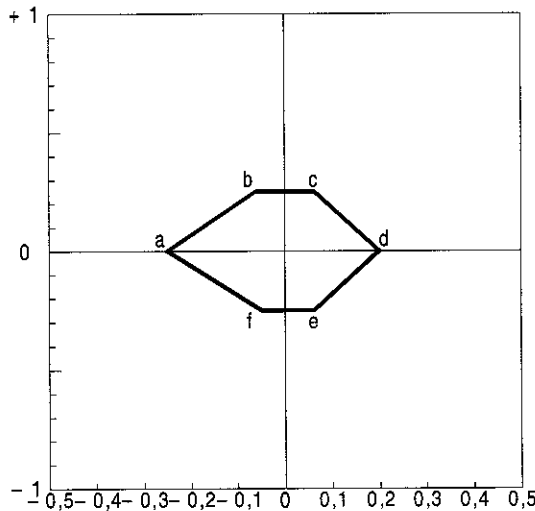
12.2.2.5 跨越连接区上的规范

12.2.2.5.1 信号功率电平

使用一个工作频率范围至少不低于 300MHz 的电平功率计进行宽带功率电平测量时，其宽带功率在接口间无直流传输的情况下所达到的功率值应在 -2.5~+4.3dBm 之间。

12.2.2.5.2 眼图

对于 12.2.2.5.1 中给出的最大和最小功率电平的眼图应符合图 35 给出的要求。其中电压幅度是归一化值，时间标度为脉冲的重复周期 T。眼图的零拐点如图 35 所示。



点	时间点	归一化幅度
a	-2.5T/2	0.00
b	-0.05T/2	0.25
c	0.05T/2	0.25
d	0.20T/2	0.00
e	0.05T/2	-0.25
f	-0.05T/2	-0.25

图 35 STM-1 电接口眼图

12.2.2.6 过压保护

2048kbit/s、8448kbit/s、34368kbit/s、139 264kbit/s 和 STM-1 电接口数字接口的过压保护见 10.1.8.5。

### 12.2.2.7 测试功能

2048kbit/s 数字接口测试功能要求如下：

对数字通路的监视推荐采用业务性能监视，但是也要求按照主管部门规定在 Rm2、Rm3、Lm2、Lm3 进行逻辑环回。在每个参考点 X 的环回，信号是从 X2 参考点传送到 X1 参考点。环回要在网管的控制之下进行。

8448kbit/s、34368kbit/s、44738kbit/s、139264kbit/s 数字接口和 STM-1 电接口的测试功能要求如下：

对数字通路的监视推荐采用业务性能监视，但是也要求按照主管部门规定在 Rm3、Lm3 进行逻辑环回。在每个参考点 X 的环回，信号是从 X2 参考点传送到 X1 参考点。环回要在网管的控制之下进行。

## 13 性能

### 13.1 抖动转移

传输系统采用 PDH 的 IDLC，其抖动转移特性应在图 36 的模板之下，图 36 中的频率点见表 33。

抖动转移特性(dB)

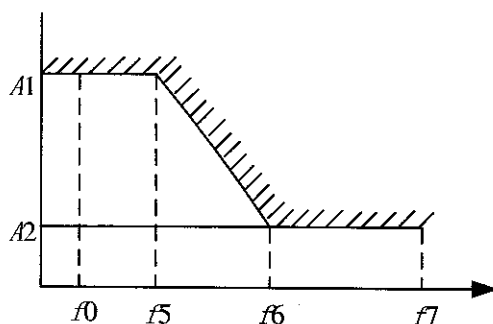


图 36 IDLC 的抖动转移特性

表 33 IDLC 的抖动转移特性

速率 (kbit/s)	抖动转移增益限值(dB)		抖动频率			
	$A1(f_0 \sim f_5)$	$A2(f_6 \sim f_7)$	$f_0(\text{Hz})$	$f_5(\text{Hz})$	$f_6(\text{Hz})$	$f_7(\text{kHz})$
2048	0.5	-19.5	10	40	400	100
8448	0.5	-19.5	10	100	1000	400
34368	0.5	-19.5	10	300	3000	800

### 13.2 映射抖动和结合抖动

SDH 设备在 PDH 输出口产生的抖动分别用映射抖动和结合抖动(含指针调整抖动)来要求，其值应满足表 34 和表 35 的要求，测试序列应遵循 ITU-T G.783 规定。

表 34 映射抖动指标

G.703 接口	滤波器特性			最大峰-峰抖动	
	$f_1$	$f_3$	$F_4$	映射抖动	
	高通	高通	低通	$f_1\sim f_4$	$f_3\sim f_4$
2048 kbit/s	20 Hz 20dB/十倍频程	18 kHz 20dB/十倍频程	100 kHz -20dB/十倍频程	*	0.075UI
34368 kbit/s	100 Hz 20dB/十倍频程	10 kHz 20dB/十倍频程	800 kHz -20dB/十倍频程	*	0.075UI
44736 kbit/s (注 2)	10Hz	30kHz	400 kHz -20dB/十倍频程	0.40UI	0.1UI
139 264 kbit/s	200 Hz 20dB/十倍频程	10 kHz 20dB/十倍频程	3500 kHz -20dB/十倍频程	*(注 1)	0.075UI
注:					
1. *暂定 0.3UI。					
2. 44736kbit/s 接口主要用作传送 IP 业务及图像业务。					

表 35 结合抖动指标

接口	结合抖动								测试序列参数		
	$f_1\sim f_4$ ( $UI_{p-p}$ )				$f_3\sim f_4$ ( $UI_{p-p}$ )				$T_1$ (s)	$T_2$ (ms)	$T_3$ (ms)
2048 kbit/s	0.4	0.4	0.4		0.075	0.075	0.075		$\geq 10$	$\geq 750$	2
34 368 kbit/s	0.4	0.4	0.4	0.75	0.075	0.075	0.075	0.075	$\geq 10$	34	0.5
139 264 kbit/s	0.4	0.4	0.4	0.75	0.075	0.075	0.075	0.075	$\geq 10$	34	0.5
测试序列	a	b	c	d	a	b	c	d			
注:											
1. 44736 kbit/s 接口结合抖动指标待定。											
2. 滤波器特性见表 34。											

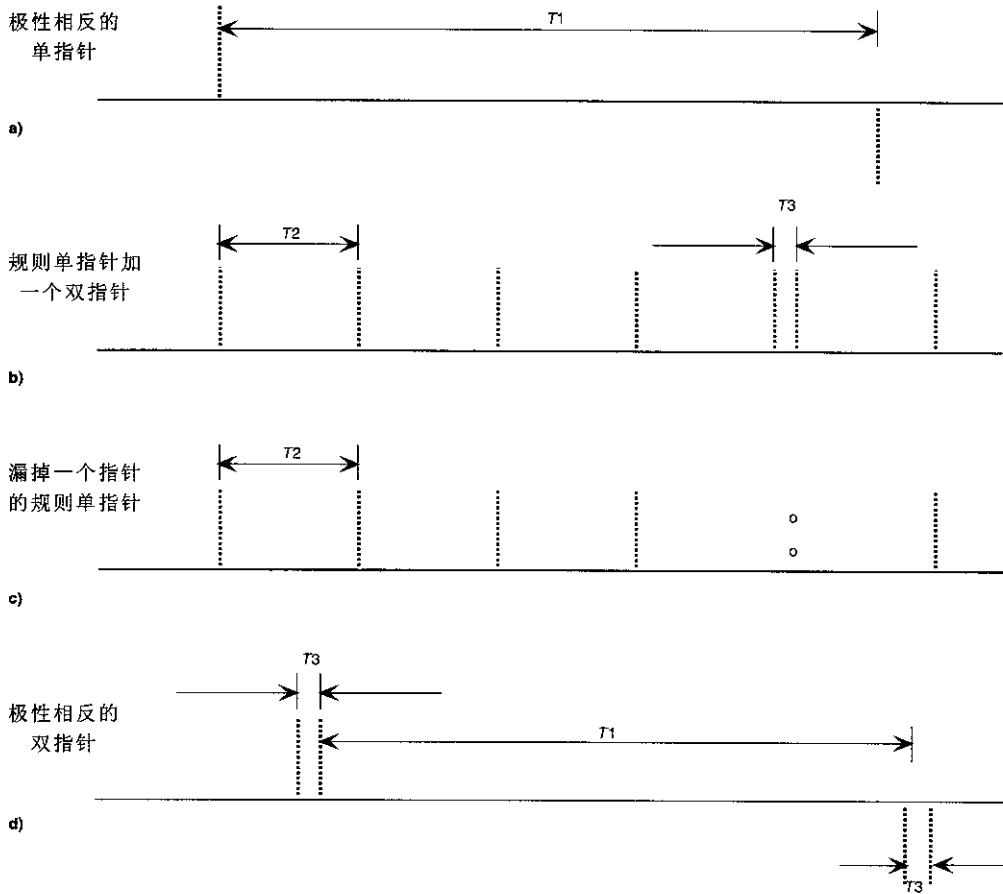


图 37 指针测试序列

### 13.3 误码

#### 13.3.1 度量参数

##### 13.3.1.1 $N \times 64\text{kb/s}$ 数字连接的误码性能参数

###### a) 误码秒比(ESR)

在规定的测量时间内出现的误码秒数与总的可用时间秒数之比。

###### b) 严重误码秒比 (SESR)

在规定的测量时间内出现的严重误码秒(SES)与总的可用时间秒数之比，SES表示 BER 大于等于  $1 \times 10^{-3}$  的秒。

##### 13.3.1.2 高比特率通道的误码性能参数

高比特率通道的误码性能是以“块”为基础的一组参数，所谓“块”指一系列与通道有关的连续比特，每一“块”由一种固有的差错监测码(EDC)监视。当块内的任意比特发生差错时，就称该块是误块(EB)。误码性能参数的评价只有在通道处于可用状态时才有意义。

###### a) 误块秒比(ESR)

当某1 s具有1个或多个误块或至少出现一个异常或缺陷时称为误块秒(ES)。在规定测量时间间隔内出现的误块秒数与总的可用时间之比称为误块秒比(ESR)。

###### b) 严重误块秒比(SESR)

当某1 s内包含有不少于30%的误块或者至少出现一个缺陷时称该秒为严重误块秒(SES)。SES是ES的子集。

在规定测量时间内出现的SES数与总的可用时间之比称为严重误块秒比(SESR)。

## c) 背景误块比(BBER)

扣除不可用时间和SES期间出现的误块以后所剩下的误块为背景误块(BBE)。BBE数与扣除不可用时间和SES期间所有块数后的总块数之比称为BBER。

## 13.3.2 误码性能指标

13.3.2.1  $1N \times 64\text{ kbit/s}$  数字连接的误码性能

$N \times 64\text{ kbit/s}$  数字连接误码性能指标应满足表 36 的要求。

表 36 接入网  $N \times 64\text{ kbit/s}$  数字连接的误码性能指标

ESR	$1 \times 10^{-2}$
SESR	$1.25 \times 10^{-4}$

## 13.3.2.2 高比特率通道的误码性能

高比特率通道的误码性能指标应满足表37的要求。

表 37 高比特率通道的误码性能指标

速率	ESR	SESR	BBER
2048kbit/s/VC-12	$2 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$
8448kbit/s	$2.5 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$
34368kbit/s/VC-3	$3.75 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$
44734kbit/s (注)	$3.75 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$
139264kbit/s/VC-4	$8 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$
VC-4-4c	待定	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$

注：44736kbit/s 接口主要用作传送 IP 业务及图像业务。

实际系统设计指标和工程验收指标应至少比上述网络性能指标严格 10 倍。误码性能的测试时间为 1 个月，对于假设合格的系统短期检验时间暂定为 24 h。

## 13.4 传送迟延

从 v 到 u 参考点的信号传送迟延不超过 2ms。

## 13.5 系统可用性

可用性目标应不小于99.99%，相当于在一年内不可用时间不大于53 min。

## 14 网管

IDLC 设备的网管包括配置管理、故障管理、性能管理和安全管理功能。

## 14.1 配置管理

IDLC 的配置管理功能分为 V5 接口配置、用户端口配置、设备配置及环境监控配置。

配置管理功能提供了设置网络单元和控制其运行的手段，它包括增加和减少网络单元、控制它们的管理状态、设置和查看参数以及完成软件升级。

## 14.2 故障管理

故障管理包括故障时间和位置的判定，并完成对相应故障修复的处理。网管可对IDLC系统的各个部分进行持续的或间断的测试、观察和监测，以发现故障或性能的降低。

## 14.2.1 告警管理

IDLC设备应提供告警报告功能。当检测到不正常条件时，产生事件数据，通知网管。通知中包括

一组与报告事件相关的标准参数，如事件源、事件类型、事件起因、严重程度、告警级别等。

#### 14.2.2 测试管理

当发现网络单元故障/网络状态异常时，IDLC 设备应能启动测试功能，并支持网管进行故障诊断、定位测试，以便采取适当维护行动，最大限度地降低故障对网络运行的影响。整个系统的测试采用不同的自动和人工测试，包括信号检测和数字/模拟环回。

IDLC设备应支持对于用户端口的测试，测试功能包括用户电路测试、用户线路测试和用户终端测试。

用户电路测试包括拨号音测试、馈电电压测试、回路电流测试等。

用户线路测试指线路的电气指标测试，包括测试：

- 用户线路交/直流电压值（AB间、A与地间、B与地间）；
- 用户环路直流电流值（AB间）；
- 用户环路电阻值（AB间）；
- 用户线路绝缘电阻值（AB间、A与地间、B与地间）；
- 用户线路电容值（AB间、A与地间、B与地间）；
- 用户线路阻抗（AB间、A与地间、B与地间）；
- 用户环路噪声（可选）；

用户终端测试包括对被测用户振铃、测试用户话机的拨号功能、向用户送嘟鸣音等。

IDLC设备对ISDN的测试包括NT1环回测试和对LT的测试，作为可选。

#### 14.3 性能管理

性能管理是为了维持一定的业务质量，以满足用户的要求。IDLC 的系统管理模块应能启动性能测量功能，采集、处理测量数据，分析测量结果，采取必要的控制行动，改善和优化网络的总体性能水平。

##### 14.3.1 性能测量管理

网管应提供对性能测量全过程的支持能力。

##### a. 性能测量类型分类

- 话务性能测量
- 服务质量测量
- 可利用性测量
- 呼叫清单（包括用户号码、发起/终止呼叫时间、发起呼叫的区域等）

##### b. 网络单元性能的测量

##### 14.3.2 性能管理行动

性能测量的长期统计分析报告，可用于网络规划与建设，最新测量结果统计报告可用于指导采取适当的性能管理行动。

##### a. 数据采集功能：

- 性能管理数据采集时间间隔为15min
- 挂起/恢复性能管理数据采集
- 性能管理数据复位
- 定义性能管理数据采集计划
- 读取性能管理数据

b. 数据存贮功能：本功能为可选功能，IDLC设备应具备存储每一被监测实体的性能管理历史数据的能力，同时，IDLC设备也可存储不同实体的概括及统计数据。功能包括：

- 定义性能管理历史数据采集时间段
- 查询性能管理历史数据
- 删除性能管理历史数据

c. 门限值管理功能：本功能为可选功能，IDLC设备可向网管通知门限值溢出。包括：

- 定义性能管理门限值
- 报告性能管理门限值溢出

#### 14.4 安全管理

通过定义个人访问权限的方式，系统提供对于管理员/操作系统访问的安全措施，确保访问请求的发起者只能在自己的权限范围内执行管理操作。对于不同请求者定义不同层次的访问权限，如有的用户可以读写一些特定的属性，而有的用户只能读不能写；有的用户可以访问一些被管对象，有的用户可访问另外一些被管对象等等。敏感信息，或固定用户终端鉴权属性，数据库和配置数据只能由有授权的个人和管理系统进行操作。未经授权的访问尝试由系统记录并作为安全性告警。

#### 15 供电

IDLC 局端设备一般采用机房直流供电，远端一般采用本地市电+备用电池供电，备用电池应至少保证不小于 8 h 的供电。

直流电源电压： $-48\text{V}\pm 20\%$

交流电源电压： $220\text{V}\pm 20\%$  频率为 50Hz，频率变化范围为 45~65Hz。

#### 16 环境要求

##### 16.1 温度要求

IDLC 设备在以下温度条件下的环境中应能够正常工作：

室内设备  $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$

室外设备 类别 1： $-30^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$

类别 2： $-10^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$

##### 16.2 湿度要求

IDLC 设备在以下湿度条件下的环境中应能正常工作：

相对湿度： $10\% \sim 90\%$

##### 16.3 大气压力要求

IDLC 设备在以下大气压力条件下的环境中应能正常工作：

$86 \sim 106 \text{ kPa}$

---