TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2676.1—1995

2 048kbit/s30 路脉码调制铁路通信设备 终端机技术要求

1996—04—24 发布　　1996—10—01 实施

中华人民共和国铁道部　发布

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2676.1—1995

2 048kbit/s30 路脉码调制铁路通信设备终端机技术要求

1 主题内容与适用范围

本标准规定了 2 048kbit/s 30 路脉码调制铁路通信设备终端机的基本性能、技术要求。

本标准适用于 2 048kbit/s 30 路脉码调制铁路通信设备终端机的设计、制造和产品验收。

2 引用标准

GB 6879　2 048kbit/s 30 路脉码调制复用设备技术要求

GB 6880　2 048kbit/s 30 路脉码调制复用设备测试方法

GB 7610　音频脉冲编码调制特性

GB 7611　脉冲编码调制通信系统网络数字接口参数

3 基本性能

3.1 工作电源 （可采用 a 或 b）

a) 直流　—48V±10%，功耗不大于 1.5W。

b) 直流　—24V±10%，功耗不大于 1.5W。

3.2 环境温度 —5～40℃

3.3 相对湿度 不大于 90%(25℃)。

3.4 大气压力 70～106kPa

3.5 复帧和帧结构 （见图 1）。

3.5.1 可分配话路数 30(31)。

3.5.2 抽样频率 标称抽样频率为 8 000 次/s，容差为 $\pm 50\times10^{-6}$。

3.5.3 编码律 A 律 13 折线近似(A=87.6)。

3.5.4 每复帧的帧数 16(编号从 0 到 15)。

3.5.5 每帧时隙数 32(编号从 0 到 31，其中 0 时隙用于帧同步，16 时隙用于传输信令，也可以用于通话或传输数据，其余时隙用于通话或传输数据)。

3.5.6 每时隙比特数 8(1～8)。

3.5.7 量化级数 256。

中华人民共和国铁道部 1996—04—24 批准　　1996—10—01 实施

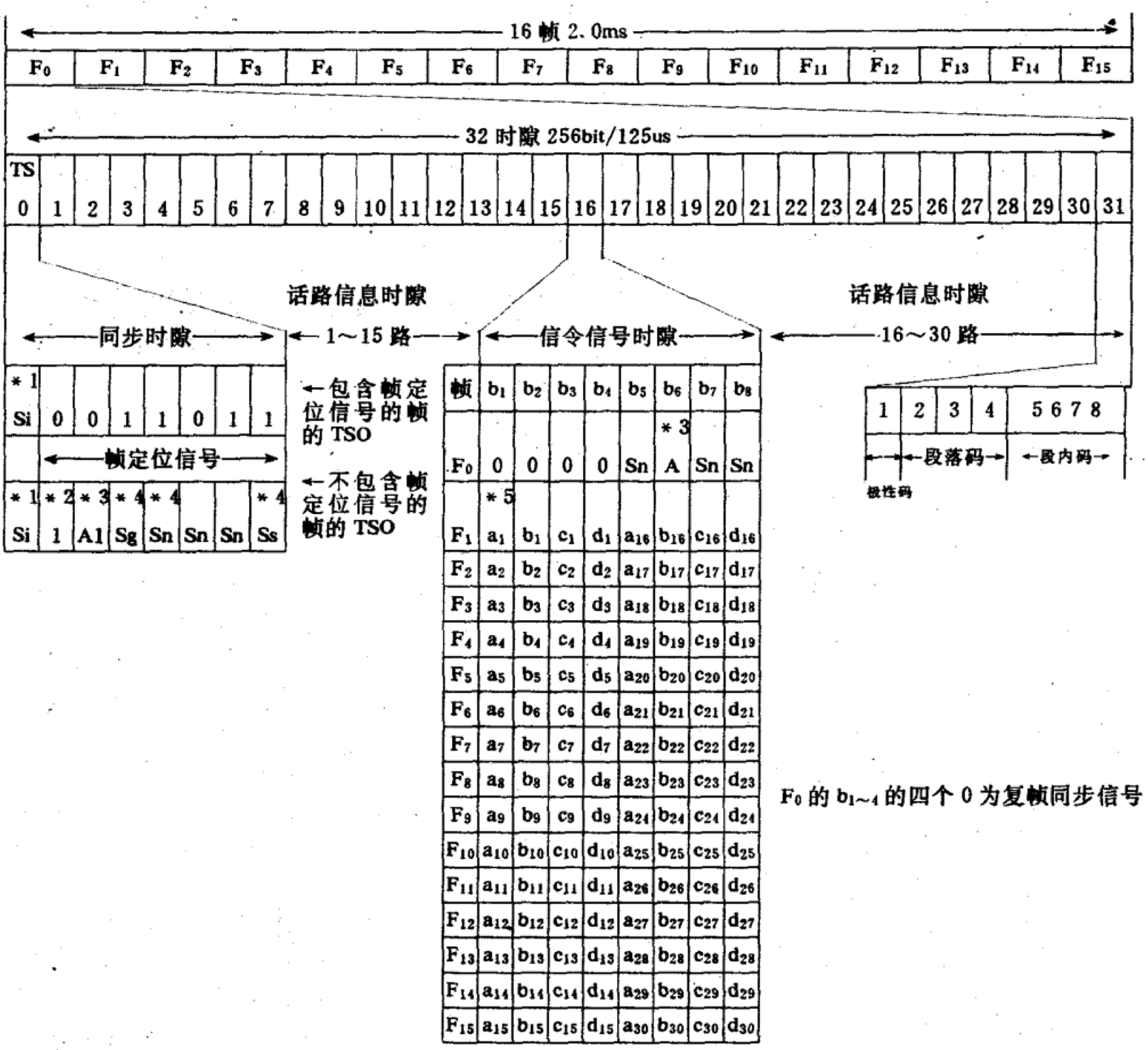

图 1 复帧和帧结构

注：* 1 Si 保留给国际用，不用时固定为 1。

* 2 此比特固定为 1，以有助于避免虚假帧定位信号。

* 3 A_1、A_2 对端告警指示，正常工作时为“0”，告警时为“1”。

* 4 Sn 保留给国内用的备用比特，不用时为“1”。Sg 本系统用作网络告警。Ss 用作 TMS 传输通道。

* 5 信令比特只用 a 时，则 b、c 和 dbit 固定接为 b=1，c=0，d=1。

3.5.8 话路有效传输频带 0.3～3.4kHz。

3.6 比特率 标称比特率 2 048kbit/s,容差为$\pm 50\times10^{-6}$。

3.7 接口码型 代码 HDB3 或 AMI。

3.8 理论过载电平 +3.14dBm0。

3.9 信令通道的抽样频率 500 次/s。

3.10 音频转接方式 二线/四线。

3.11 音频转接点输入、输出相对电平见表 1

表 1

		音频二线点	音频四线点
电平	发信(可调范围)	0dBr(+7dBr～−8dBr)	−14dBr(+1.5dBr～−14dBr)
	收信(可调范围)	−3.5dBr(−2dBr～−17dBr)	+4dBr(+4dBr～−11.5dBr)
	电平调整偏差(自环)	不超过±0.8dB	不超过±0.6dB
	每步调整值	0.5dB	

3.12 功能、结构工艺的一般要求

3.12.1 设备应具有自诊断功能,当出现故障时,应能快速显示故障的具体位置,并发出即时维护的告警指示。

3.12.2 设备的 64kbit/s 接口和 2 048kbit/s 接口应能与 PDH、SDH 设备连接,以构成一个同步数字系列的铁路专用网区段通信系统。

3.12.3 设备应具备网络管理系统(NMS)的接口。

3.12.4 设备的信号方式与信令数标应符合国家标准和铁道行业标准。

3.12.5 设备应充分采用模块化设计和 SMT、COB 新工艺技术。机架宜采用宽架、型材结构。做到构件牢固、造型优美、色彩协调、操作方便和安全可靠;并具有防震、防尘、散热、通风、抗干扰、防静电等特点。

3.13 平均无故障工作时间(MTBF)2 200h。

4 技术要求

4.1 电平调整偏差见表 2。

表 2 dB

指标要求 / 转接方式 / 项目	四线	二线
设备发送侧	±0.3	±0.4
设备接收侧	±0.3	±0.4
过载电平偏差	±0.3	±0.4

4.2 音频转接点阻抗

4.2.1 标称阻抗　二线 600Ω 平衡；四线 600Ω 平衡。

4.2.2 反射损耗　二线 $b_p \geqslant 12$dB(300～600Hz)；

$b_p \geqslant 15$dB(600～3 400Hz)；

四线发 $b_p \geqslant 20$dB(300～3 400Hz)；

四线收 $b_p \geqslant 20$dB(300～3 400Hz)。

4.3 纵向平衡　纵向变换衰减或纵向变换转移衰减为

二线　300～600Hz≥40dB

600～2 400Hz≥46dB

2 400～3 400Hz≥41dB

四线　300～2 400Hz≥46dB

2 400～3 400Hz≥41dB

4.4 净衰减频率特性

4.4.1 四线～四线净衰减频率特性符合图 2。

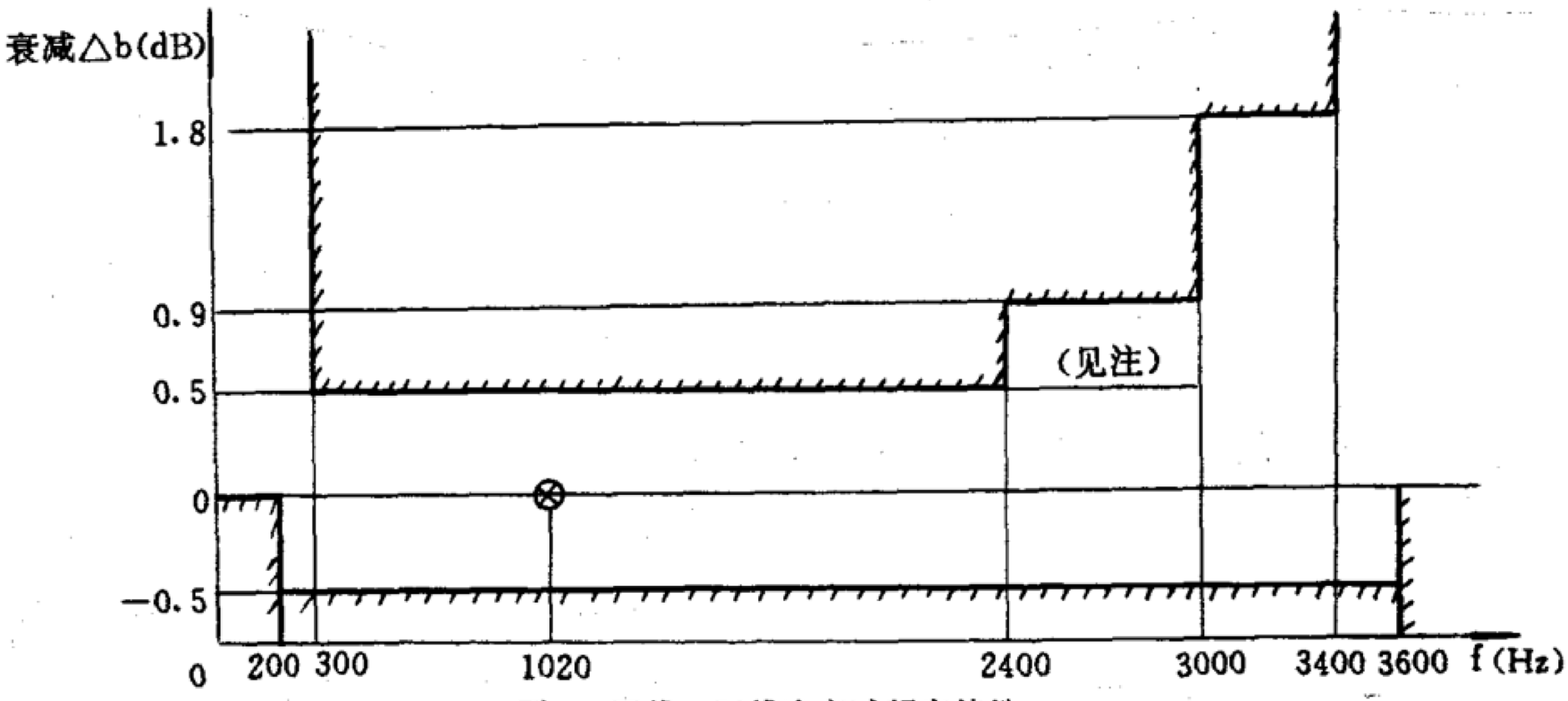

图 2　四线～四线净衰减频率特性

注：在几个 PCM 信道可能链接的某些应用中，必须把+0.5dB 限值从 2 400Hz 延伸到 3 000Hz。

4.4.2 二线～二线净衰减频率特性符合图 3。

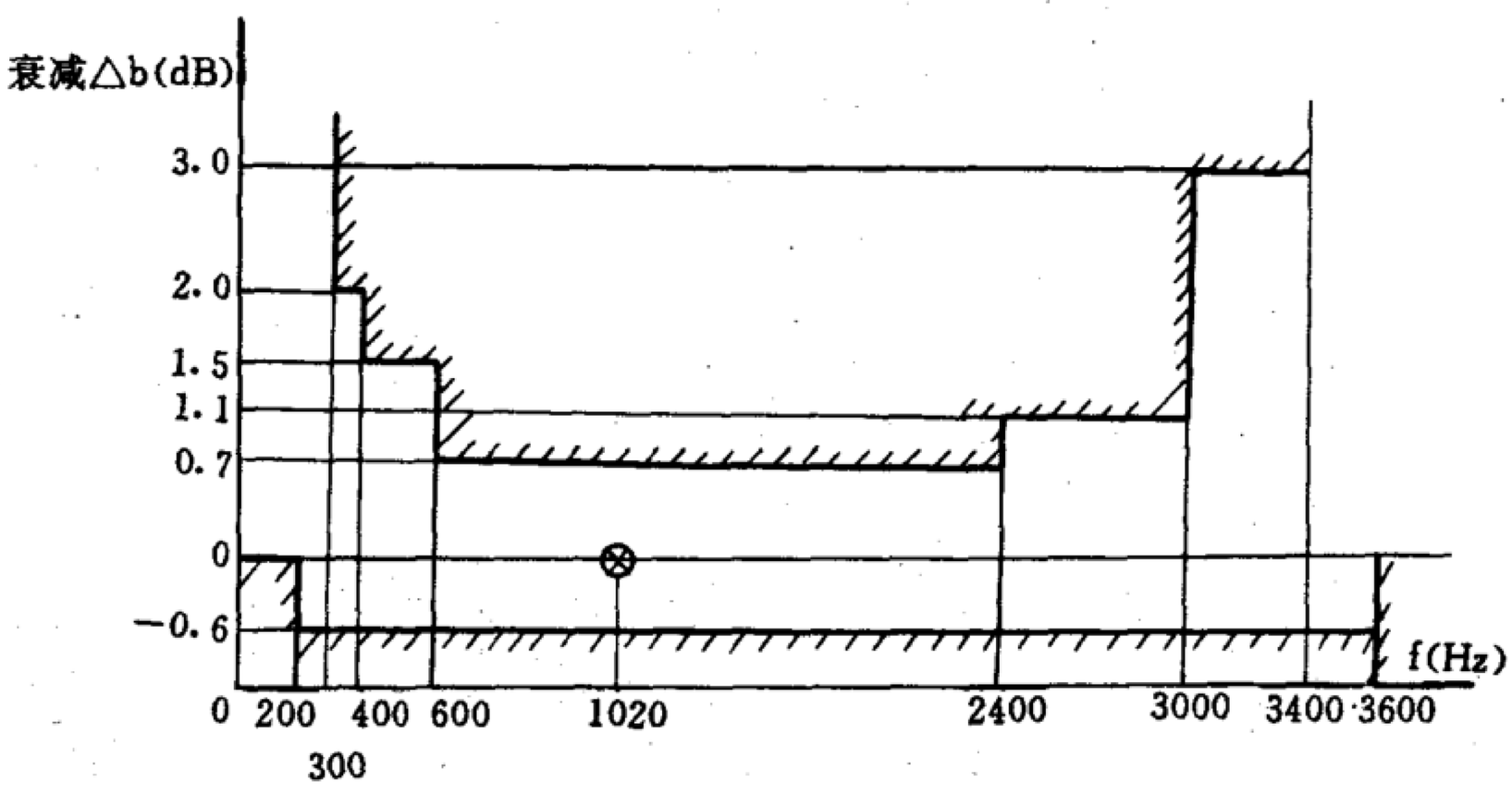

图 3　二线～二线净衰减频率特性

4.5 群时延

4.5.1 绝对群时延

4.5.1.1 四线～四线绝对群时延在产生最小群时延的频率上的绝对群时延应不超过 600μs。

4.5.1.2 二线～二线绝对群时延在产生最小群时延的频率上的绝对群时延应不超过 750μs。

4.5.2 群时延频率特性

4.5.2.1 四线～四线群时延频率特性 应在图 4 样板极限范围内。

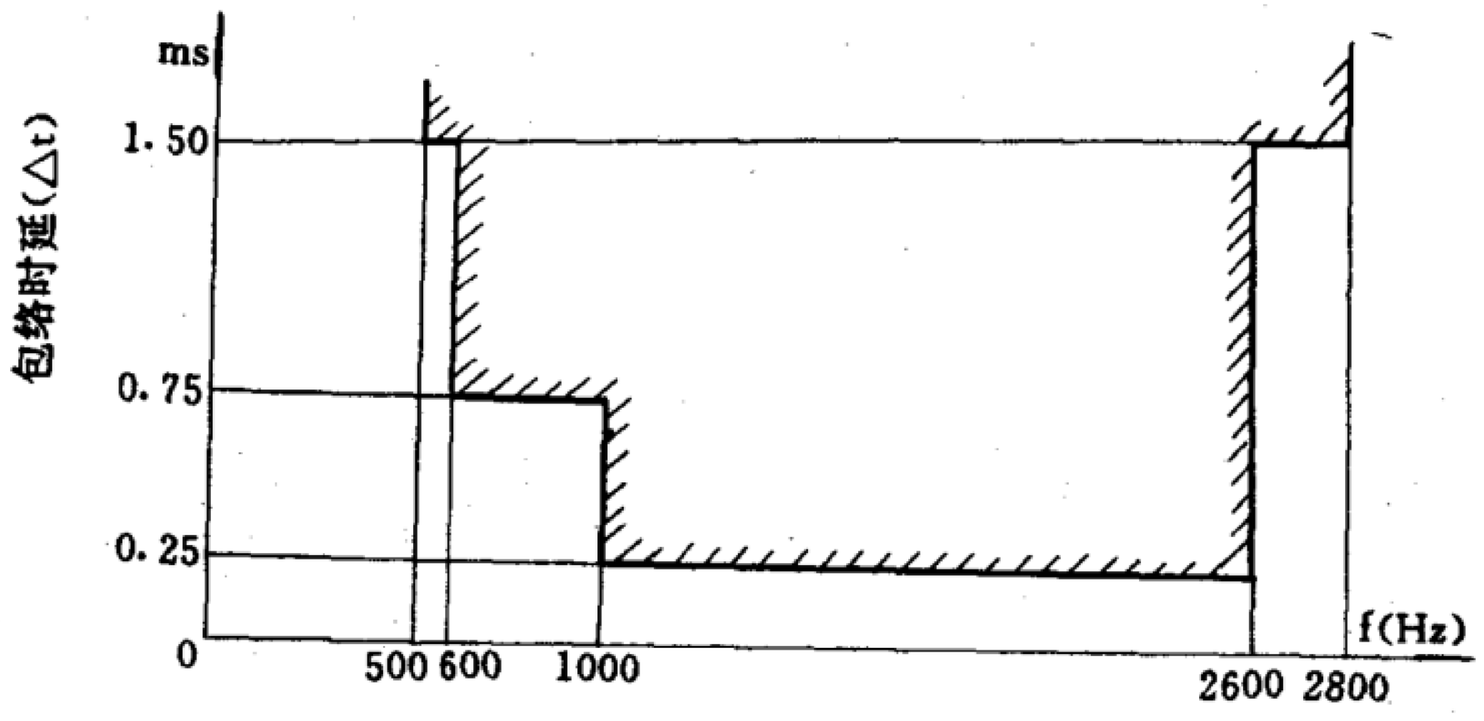

图 4 四线～四线群时延频率特性

4.5.2.2 二线～二线群时延频率特性应在图 5 样板极限范围内。

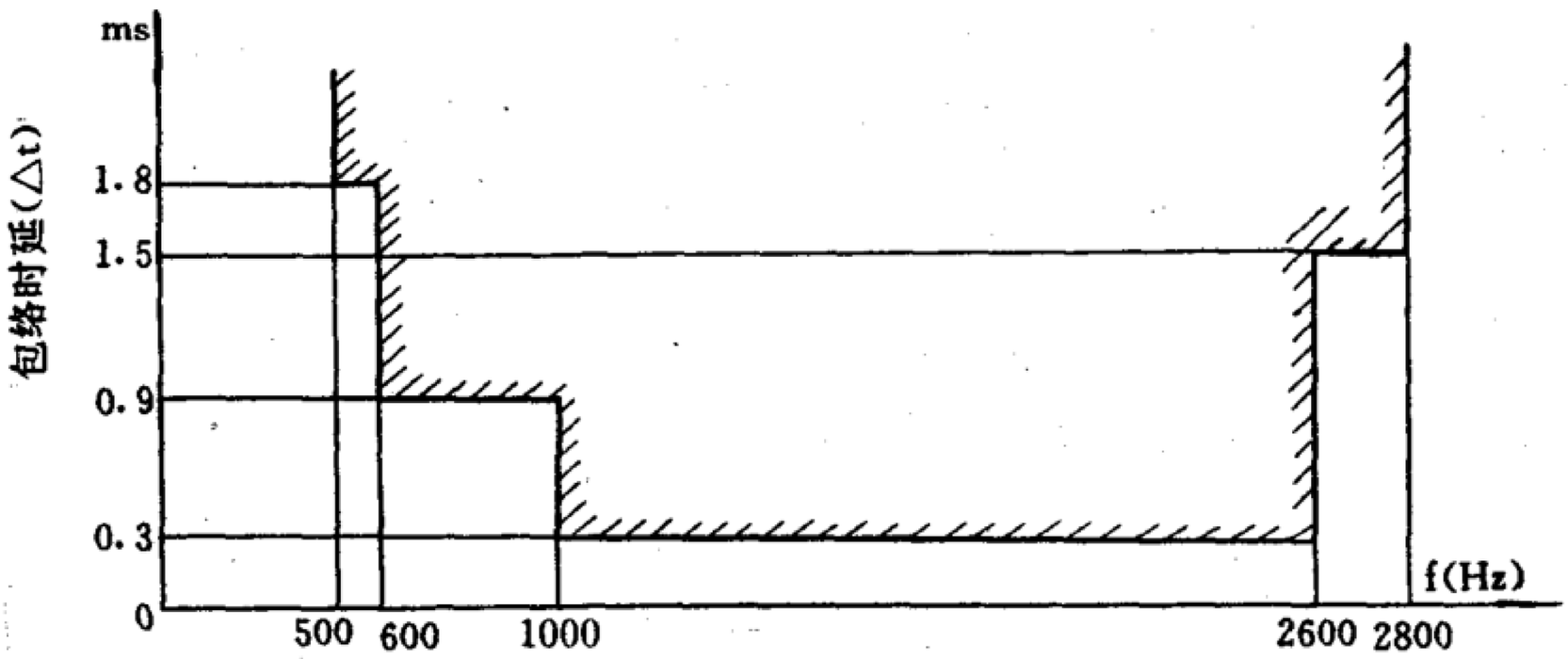

图 5 二线～二线群时延频率特性

4.6 增益电平特性 以 700～1 100Hz 频带内、电平在－55～＋3dBm0之间的一个正弦波信号加到任一信道输入口，则该信道相对于输入电平为－10dBm0时的增益变化，应符合图 6 样板极限值要求。

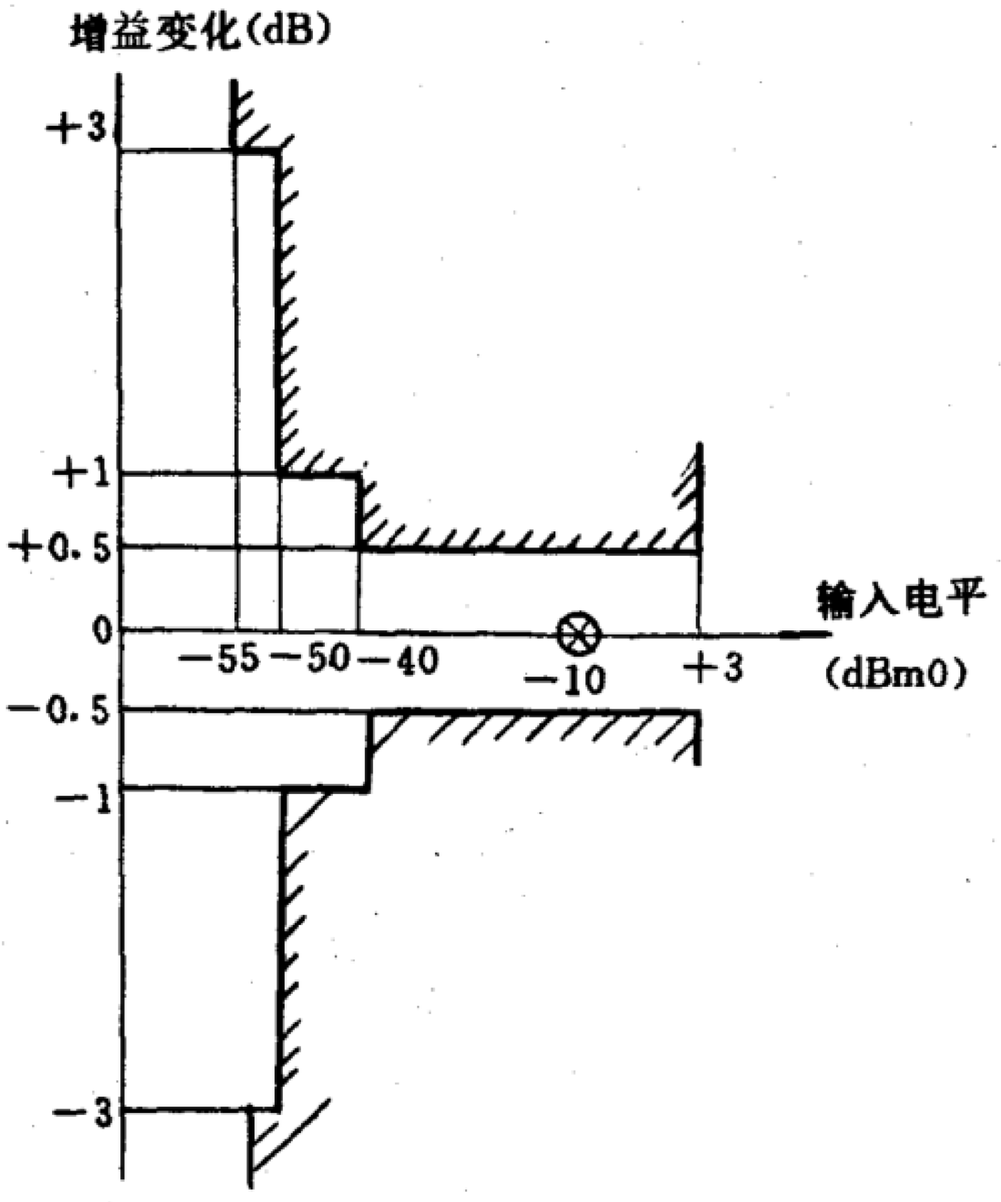

图 6　增益电平特性

4.7　空闲信道噪声

4.7.1　加权(衡量)噪声　　不超过－65dBm0p

4.7.2　单频噪声　　不超过－50dBm0

4.7.3　接收设备噪声　　不超过－75dBm0p

4.8　总失真(包括量化失真)

4.8.1　四线～四线总失真应在图 7 样板极限范围之上。

4.8.2　二线～二线总失真应在图 8 样板极限范围之上。

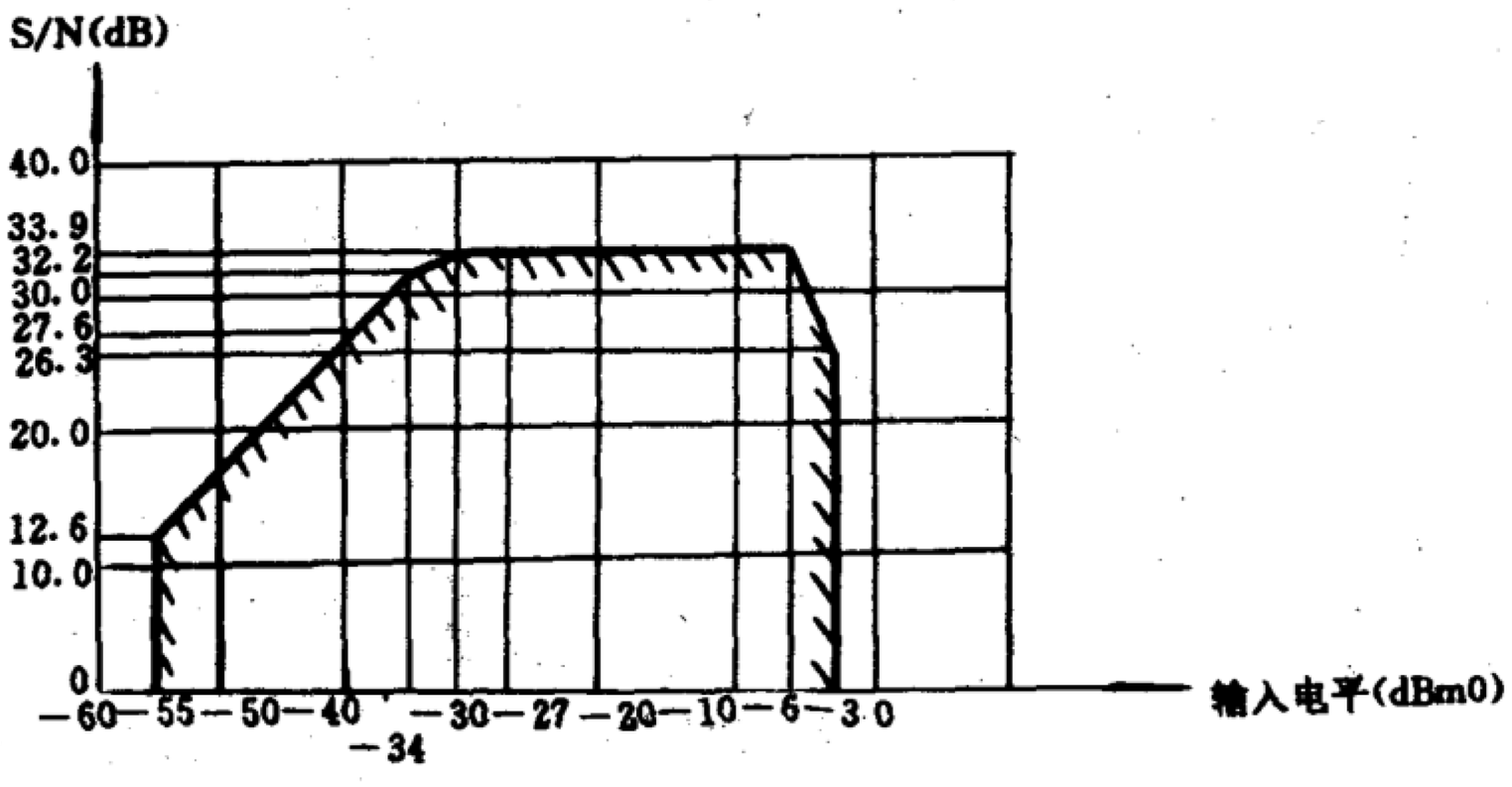

图 7　四线～四线信号/总失真功率比与输入电平的关系

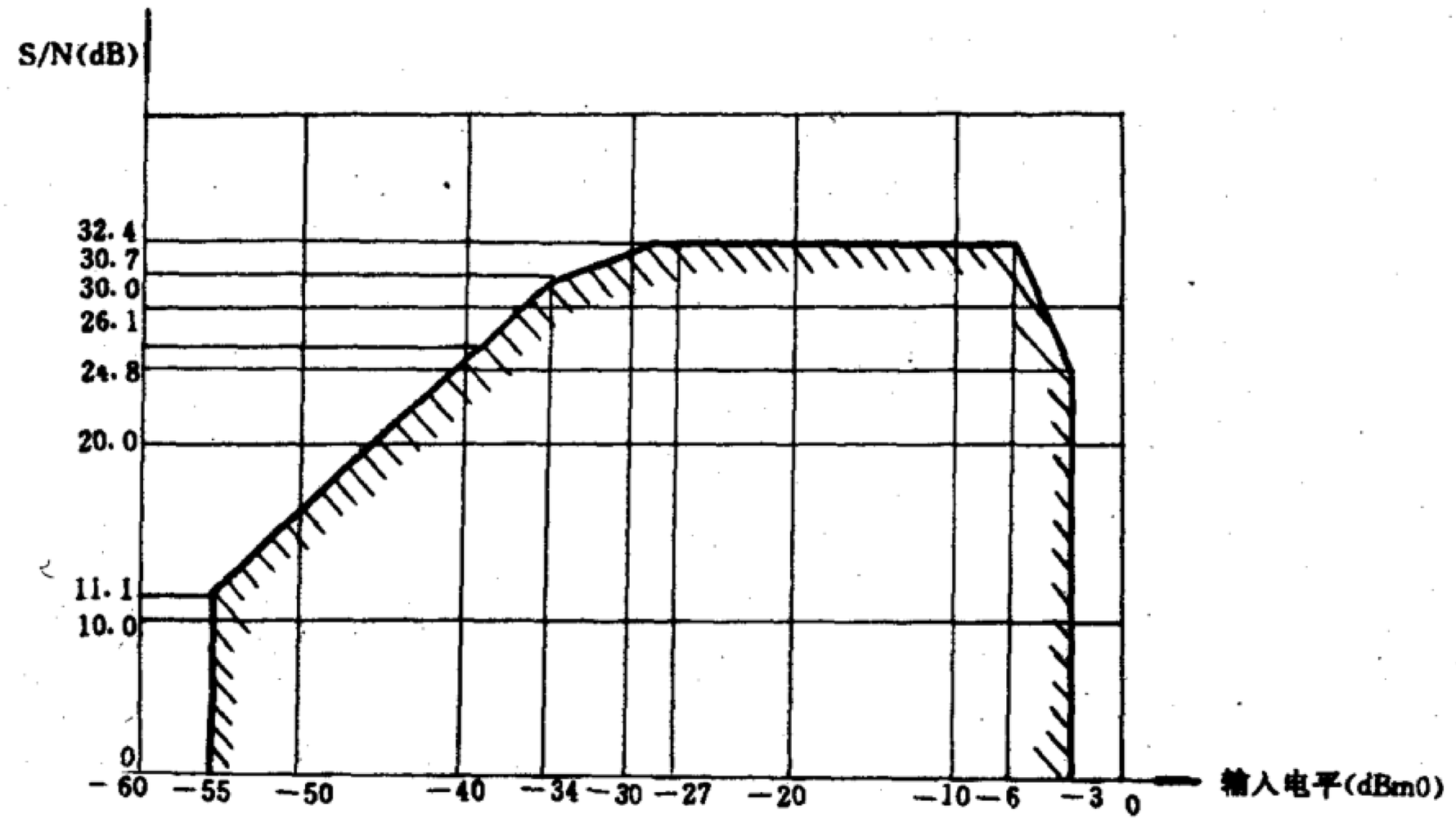

图 8　二线～二线信号/总失真功率比与输入电平的关系

4.9　信道输出口的寄生带内信号电平　以 700～1 100Hz 频带内、电平为 0dBm0 的一个正弦波信号加到信道输入口，在 300～3 400Hz 频带内选频测量不同于所加信号频率的任一频率的输出电平应低于－40dBm0。

4.10　信道输出口寄生带外信号　以 300～3 400Hz 频带内、电平为 0dBm0 的任一正弦信号加到信道输入口，在相应信道输出口选频测得的寄生带外信号电平应低于－25dBm0。

4.11　带外输入信号的抑制　以高于 4.6kHz、电平为－25dBm0 的任一正弦波信号加到信道输入口，作为最低要求，在信道输出口产生的任一镜像信号电平应比测试信号电平低 25dB。

4.12　互调(四线～四线)

4.12.1　300～3 400Hz 互调电平　以 300～3 400Hz 频带内、且在－21～－4dBm0范围内电平相等的互不成谐波关系的两个不同频率 f_1 和 f_2 正弦波信号。同时加到信道输入口，所产生的 $2f_1-f_2$ 互调产物的电平与这两个输入信号中一个电平相比较，应不大于－35dB。

4.12.2　50Hz 互调电平　一个电平为－9dBm0 的 300～3 400Hz 频带内任一频率的正弦波信号与另一个电平为－23dBm0 的 50Hz 信号。同时加到信道输入口，所产生的任何互调电平不应超过－49dBm0。

4.13　路际串话

4.13.1　远端路际可懂串话电平　以 700～1 100Hz 频带内，电平为 0dBm0 的一正弦波信号加到信道输入口，则在任何其它信道输出口收到的串话电平应不超过－65dBm0。

4.13.2　近端路际可懂串话电平　以 700～1 100Hz 频带内，电平为 0dBm0 的一正弦波信号加到信道输入口，则在任何其它信道输入口收到的串话电平应不超过－65dBm0。

4.13.3　多路串话　将电平为 0dBm0 且互不相关的白噪声信号加到多至四个信道输入口，则任何其它信道所收到的串话电平应不超过－60dBm0。

4.14　往返串话(四线～四线)　以 300～3 400Hz 频带内、电平为 0dBm0 的任一正弦波信号加到信道输入口，在与该信道相关的返回信道的输出口所测得的串话电平应不超过－60dBm0$_P$。

4.15 信令干扰(四线～四线) 当信令在所有信道作用时,进入一个信道的任何干扰的最高电平应不超过－60dBm0$_P$。

4.16 电平持恒度 在正常情况下,输入信号标称频率为 1 020Hz,电平为－10dBm0 时,任何信道的电平变化为:

四线 任何 10min 内应不超过±0.2dB;

任何一年内应不超过±0.5dB。

二线 任何 10min 内应不超过±0.2dB;

任何一年内应不超过±0.6dB。

4.17 2 048kbit/s 接口指标

4.17.1 输出端接口指标

4.17.1.1 比特率 标称比特率为 2 048kbit/s、容差$\pm 50\times10^{-6}$。

4.17.1.2 阻抗 75Ω(同轴线对) 120Ω(对称线对)

4.17.1.3 线路传输码型 HDB3

4.17.1.4 输出脉冲波形及输出特性符合图 9 模框及表 3 要求。

4.17.1.5 最大输出抖动 由内部时钟源驱动发送定时信号情况下,在频率为 20Hz～100kHz 范围内测得的 2 048kbit/s 输出峰—峰抖动值应不超过 0.05UI(1UI＝488ns)。

4.17.2 输入端接口指标

4.17.2.1 允许衰减不超过(1 024kHz)6dB

4.17.2.2 阻抗 标称值 75Ω(同轴线对);120Ω(对称线对)。

4.17.2.3 反射损耗

51～102kHz $b_p\geqslant12$dB。

102～2 048kHz $b_p\geqslant18$dB。

2 048～3 072kHz $b_p\geqslant14$dB。

表 3

脉冲形状(标称为矩形)	不管符号如何,有效信号的所有“传号”应符合图 9 的样板。V 值对应于标称峰值	
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	75Ω 电阻性	120Ω 电阻性
“传号”(有脉冲)的标称峰值电压	2.37V	3V
“空号”(无脉冲)的峰值电压	0±0.237V	0±0.3V
标称脉宽	244ns	
脉宽中点处,正负脉冲幅度比	0.95～1.05	
标称半幅度处,正负脉冲宽度比	0.95～1.05	

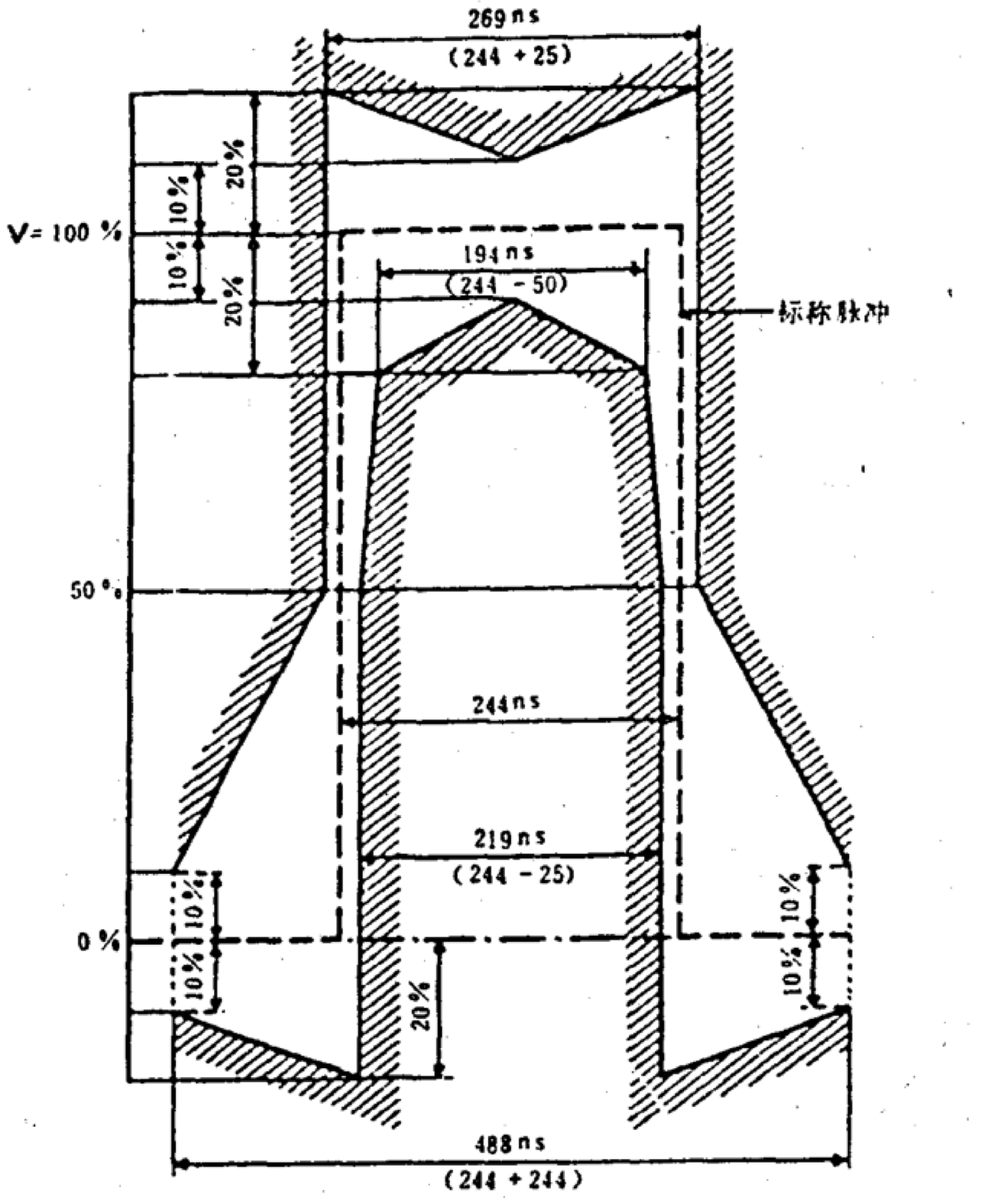

图 9　2 048kbit/s 接口脉冲模框

4.17.2.4　最大允许输入抖动　符合图 10。

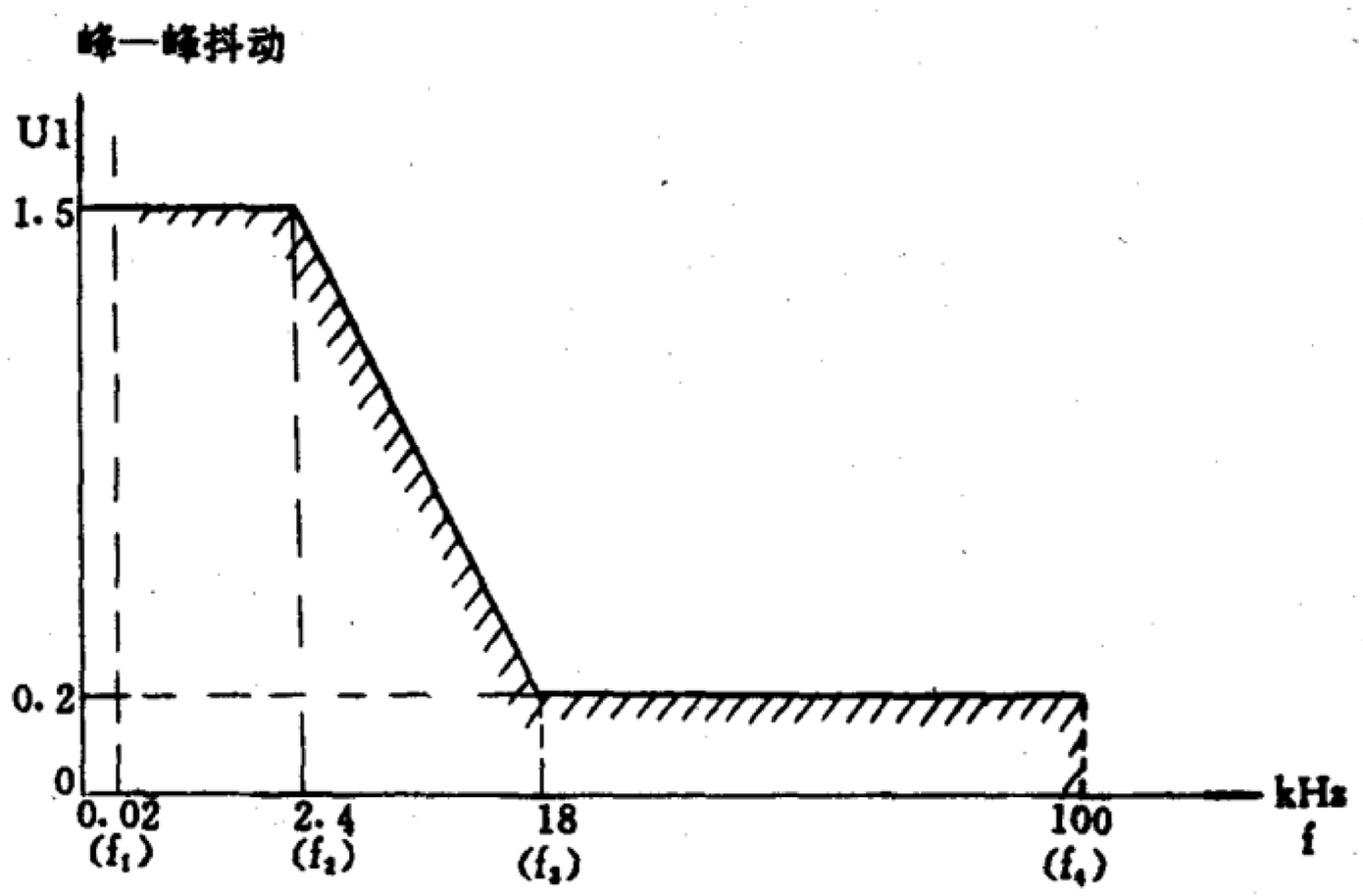

图 10　2 048kbit/s 最大允许输入抖动下限

4.18　64kbit/s 接口指标

4.18.1 同向型 64kbit/s 接口指标

4.18.1.1 比特率 64kbit/s 容差为 $\pm 100\times10^{-6}$

4.18.1.2 定时信号与信息信号同向传输，如图 11 所示。

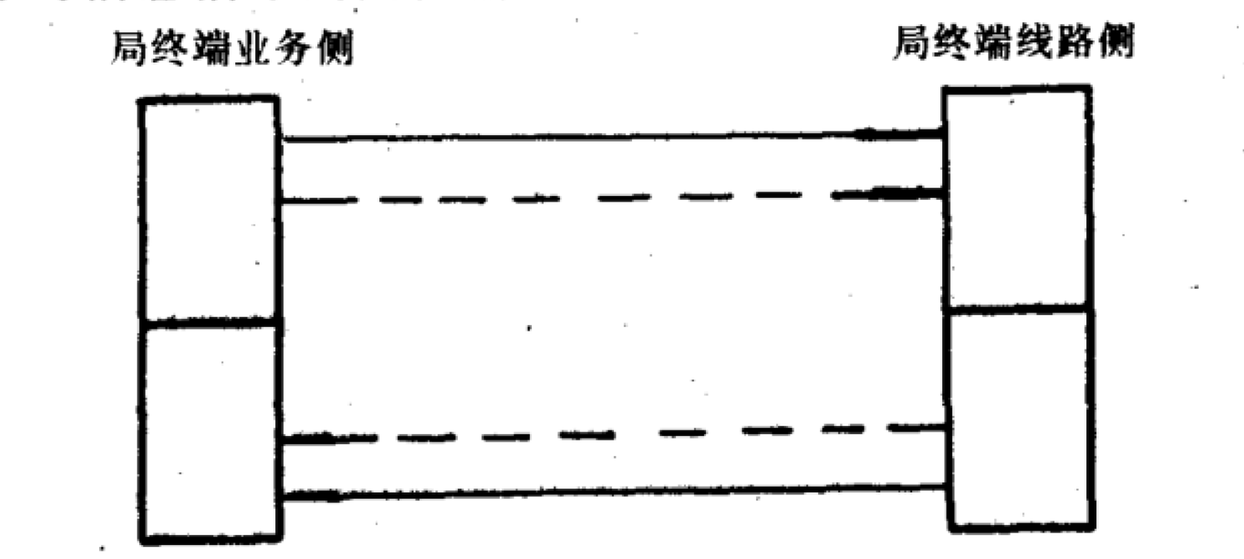

图 11 64kbit/s 同向型接口

4.18.1.3 代码变换规则，如图 12 所示。

第一步：一个 64kbit/s 周期分成四个单位间隔。

第二步：一个二进制“1”编为“1 100”四比特码组。

第三步：一个二进制“0”编为“1 010”四比特码组。

第四步：通过交替改变相邻码组的极性将二进制信号变换成三电平信号。

第五步：每第八码组破坏一次码组的极性交替，破坏的码组标志了八比特组的最后一个比特。

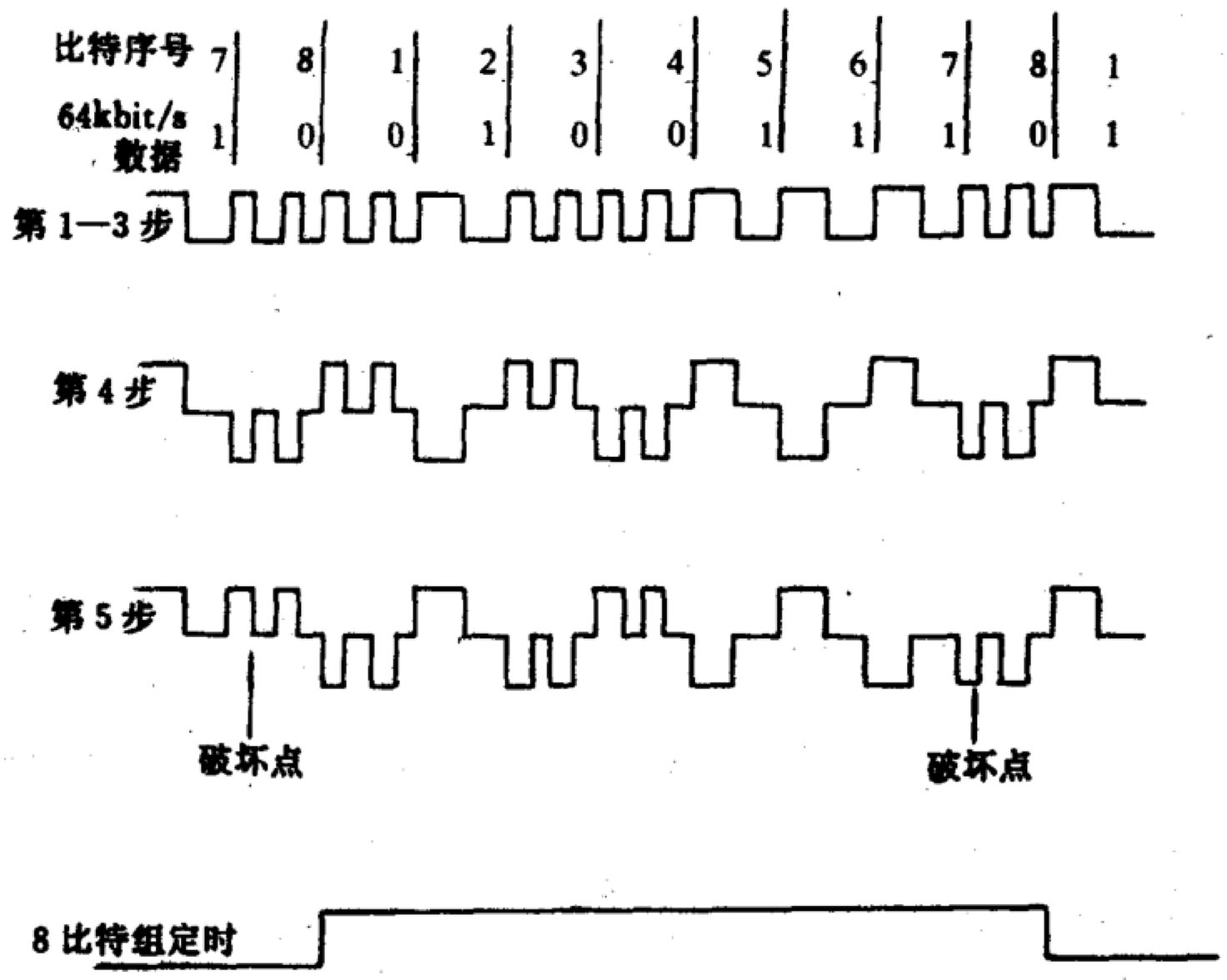

图 12 同向型接口代码变换规则

4.18.1.4 输出端指标 应符合图 13 和表 4 的要求。

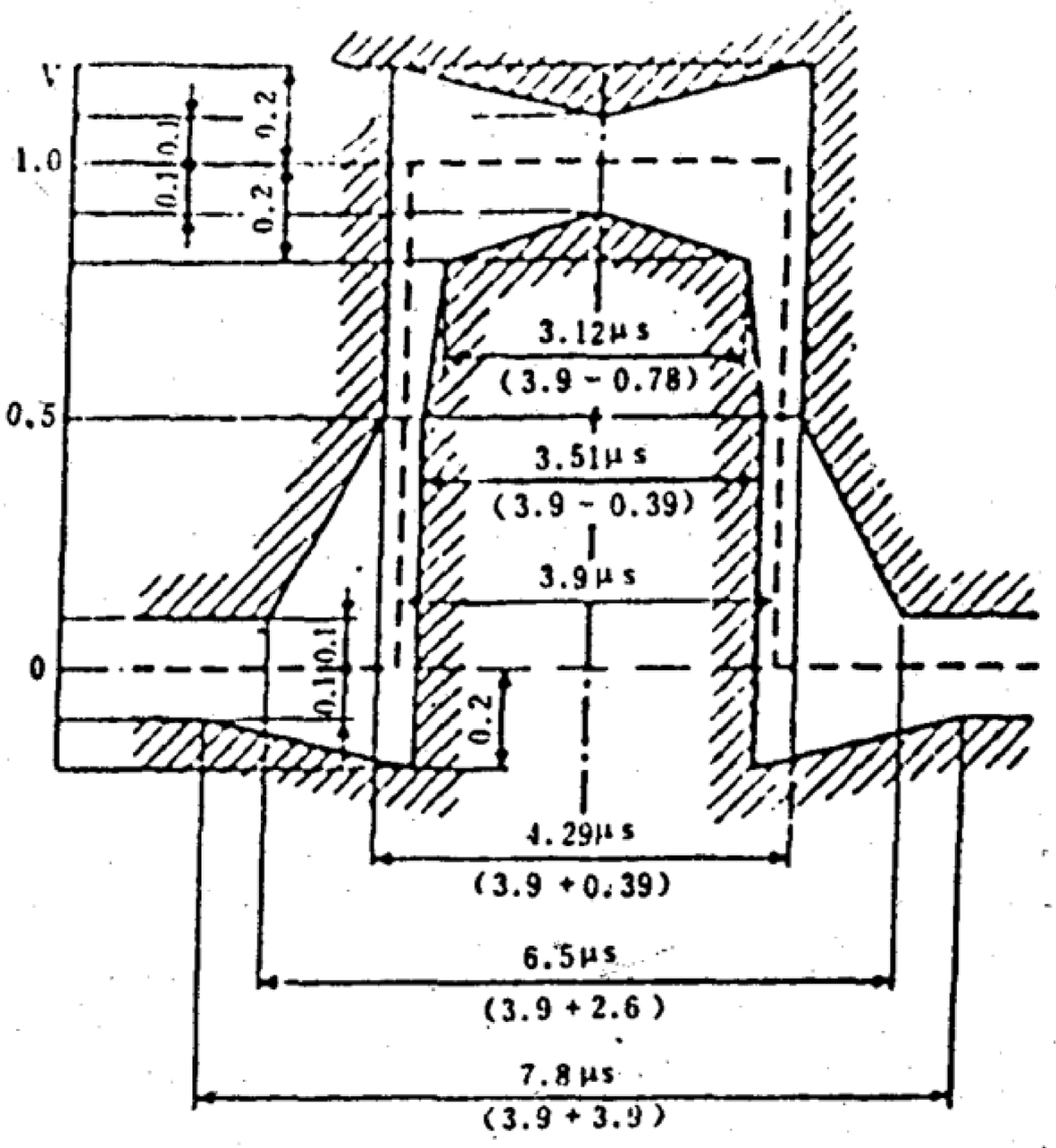

图 13a　单脉冲模框

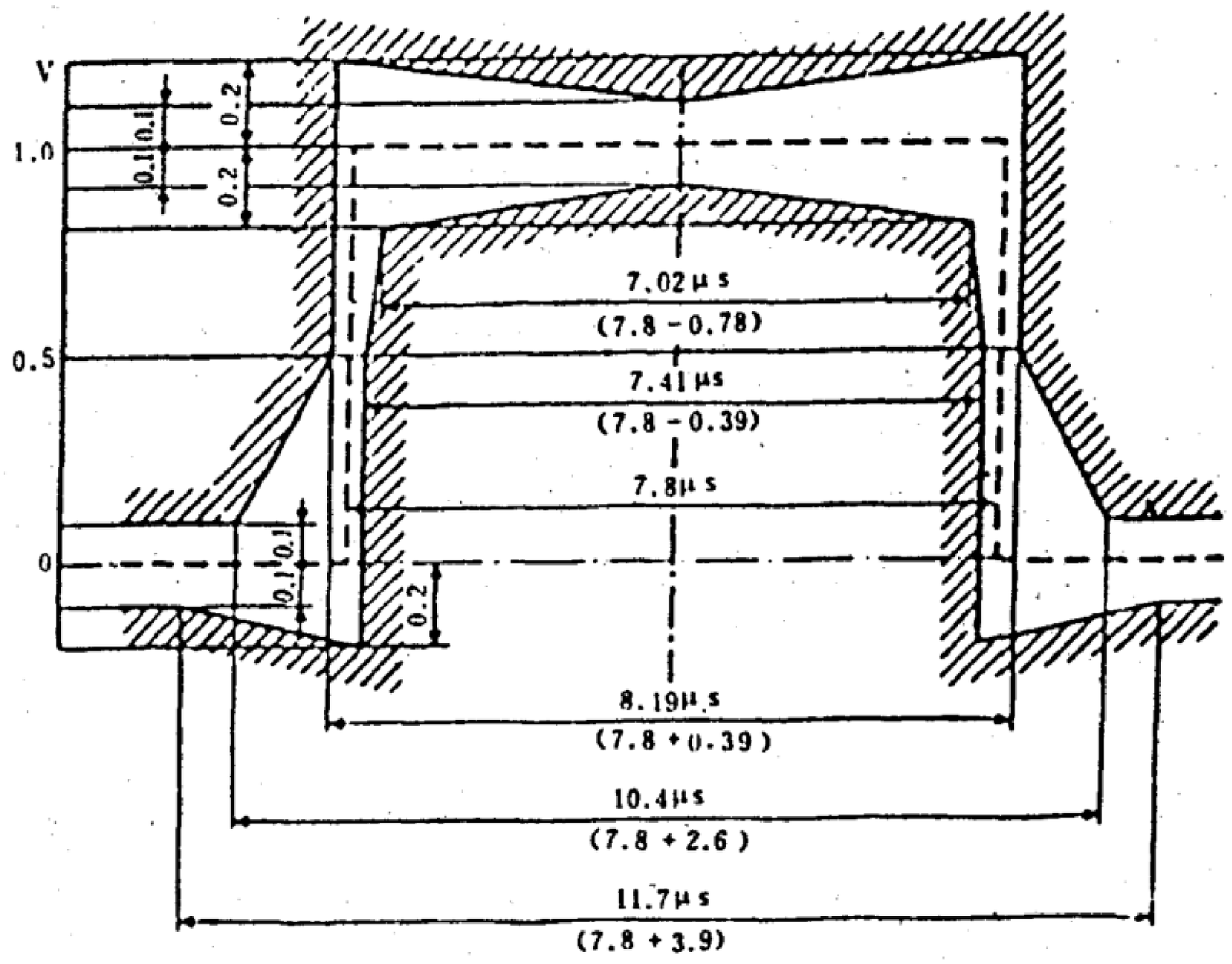

图 13b　双脉冲模框

表 4　同向型接口输出指标

符号率	256kbit/s
脉冲形状：标称的脉冲形状为矩形	不管极性如何，有效信号的所有脉冲（传号）都应符合图 13(a)和(b)模框图
每个传输方向的线对	一个对称线对 120Ω，电阻性
测试负载阻抗	120Ω，电阻性
传号（有脉冲）的标称峰值电压	1.0V
空号（无脉冲）的峰值电压	0±0.10V
标称脉冲宽度	3.9μs
脉冲宽度中点处正、负脉冲幅度比	0.95～1.05
标称脉冲半幅处正、负脉冲宽度比	0.95～1.05

4.18.1.5　输入端指标应符合下列要求

a. 允许衰减不超过 3dB(128kHz)

b. 测试负载阻抗　120Ω。

c. 反射损耗　不小于 17dB　(测试频率 10～128kHz。)

4.18.2　反向型　64kbit/s 接口指标

4.18.2.1　比特率　64kbit/s 容差为 $\pm 100\times10^{-6}$。

4.18.2.2　与两个传输方向相关的定时信号都向着局终端业务侧如图 14 所示。

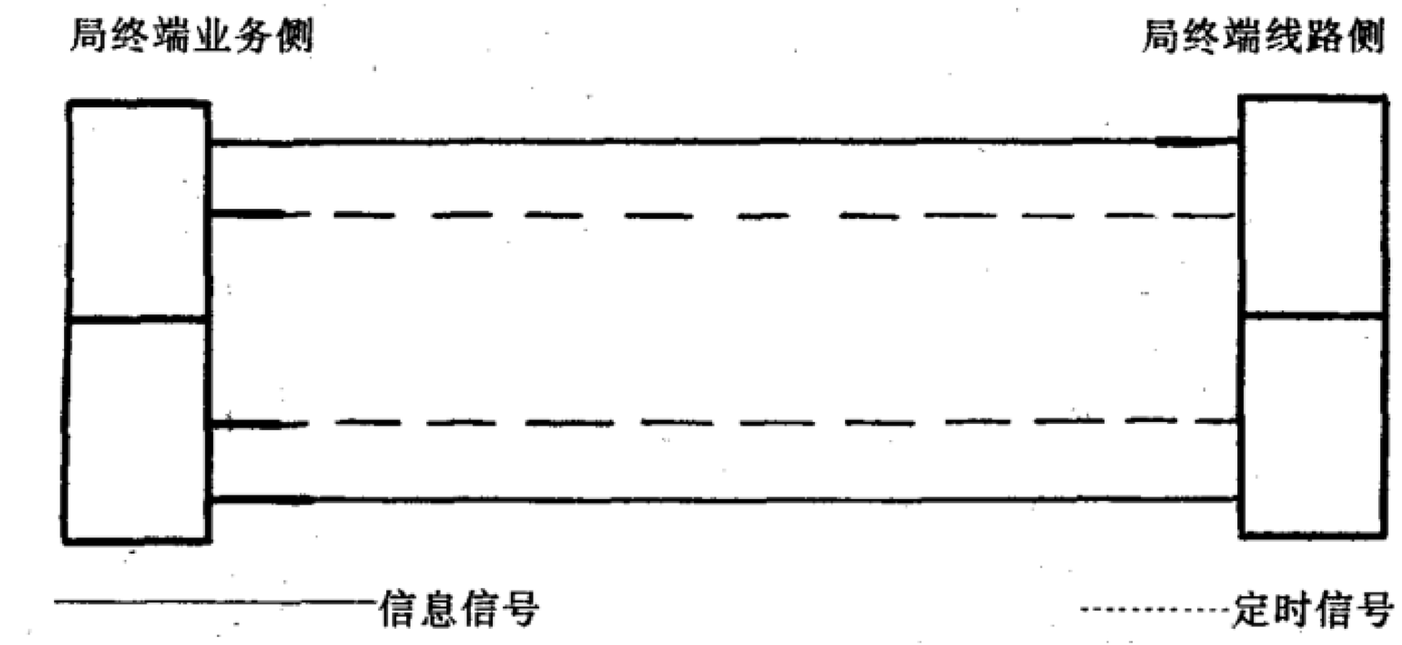

图 14　64kbit/s 反向型接口

4.18.2.3　代码变换规则如图 15 所示

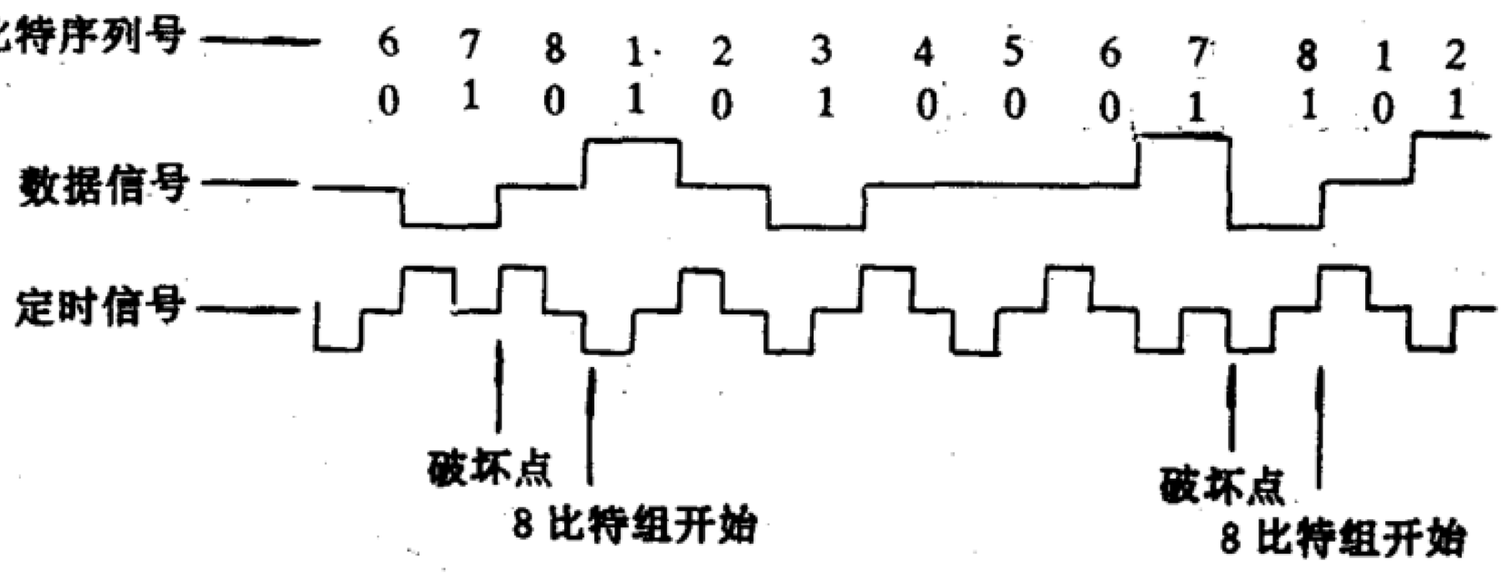

图 15　在数据输出端的 64kbit/s 反向接口的信号结构

4.18.2.4　输出口特性　应符合表 5 和图 16、图 17 样板值要求。

表 5　反向型接口输出特性

参　　数	数　　据	定　　时
脉冲形状，标称为矩形	不管极性如何，有效信号的所有脉冲必须符合图 16 模框图的限制	不管极性如何，有效信号的所有脉冲必须符合图 17 的模框图限制
每个传输方向的线对	一个对称线对	一个对称线对
测试负载阻抗	120Ω 电阻性	120Ω 电阻性
传号(有脉冲)标称峰值电压	1.0V	1.0V
空号(无脉冲)的峰值电压	0±1.0V	0±0.1V
标称脉冲宽度	15.6μs	7.8μs
脉冲宽度中点处正负脉冲的幅度比	0.95～1.05	0.95～1.05
标称脉冲半幅度处正负脉冲的宽度比	0.95～1.05	0.95～1.05

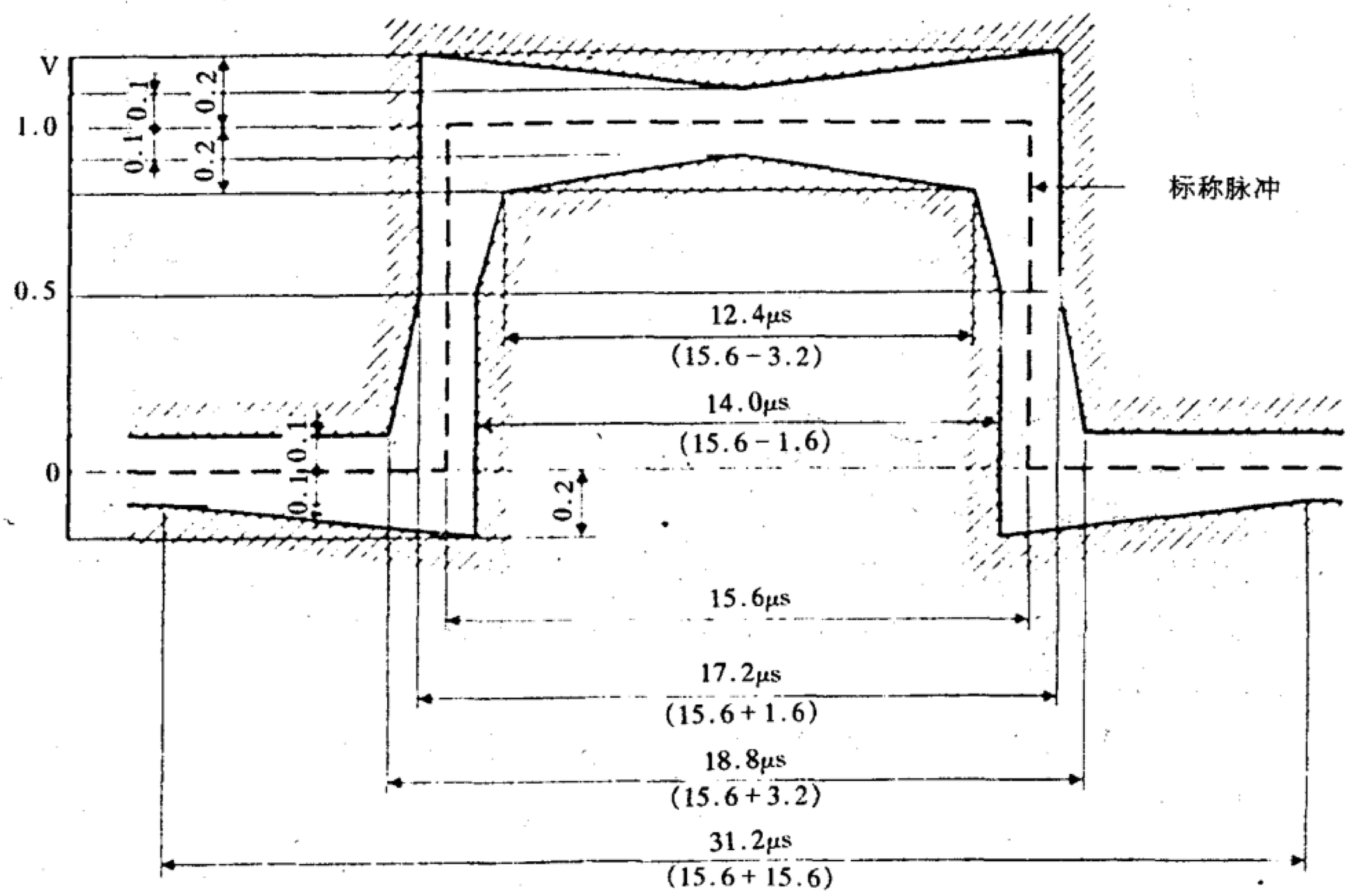

图 16　64kbit/s 反向型接口的数据脉冲模框

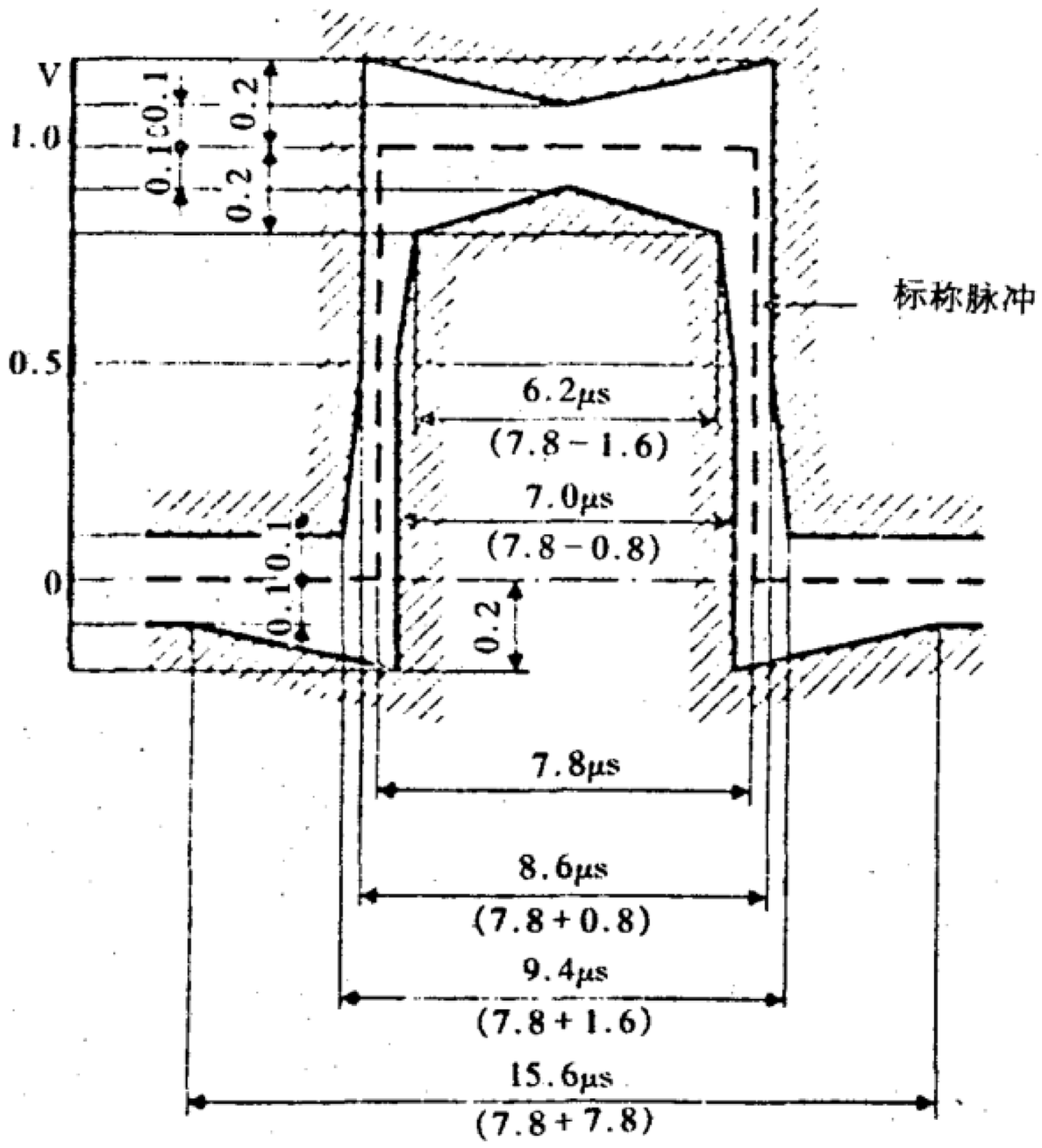

图 17　64kbit/s 反向型接口的定时脉冲模框

4.18.2.5　输入口特性应符合下列要求

a）允许衰减　　不超过 3dB(32kHz)。

b）测试负载阻抗　　120Ω。

c）反射损耗　　不小于 17dB(10～32kHz)。

4.19　设备告警性能要求　设备对于下列故障情况应能检测、告警。

a）电源故障；

b）接收口 PCM 信号中断(即 2 048kbit/s 输入信号中断)；

c）帧失步；

d）复帧失步；

e）对端告警；

f）10^{-3} 误码；

g）64kbit/s 输入信号丢失；

h）AIS 告警。

4.20　冲击　冲击波形规定有半正弦波和后峰锯齿波两种，可任选一种冲击脉冲波形。冲击试验条件严酷度见表 6。冲击试验后，试验样品的外观、机械性能均应正常，电性能应符合技术要求规定。

表 6

波　形	峰值加速度 A m/s^2	持续时间 D ms	速度变化量△v ±0.1v m/s
半正弦波	300	11	$(\frac{2AD}{\pi})$ 2.10
后峰锯 齿　波	400	11	$(\frac{AD}{2})$ 2.20

4.21　振动　振动试验条件严酷度见表 7。振动试验后，试验样品的外观、机械性能均应正常，电性能符合技术要求规定。

表 7

频率范围 Hz	加速度 m/s^2	试验时间 min	扫描时间 min
10～50	20	30	15 (5～50～5)Hz

4.22　耐湿热性能　目的是确定产品在湿热条件下的适应性。湿热环境条件的严酷度见表 8。以 24h 为一个周期。进行 3 个周期的试验，试验后试验样品的外观正常，电性能符合技术要求规定。

表 8

高温高湿阶段		低温高湿阶段	
温度℃	相对湿度%	温度℃	相对湿度%
40	95	20	95

附加说明：

本标准由中华人民共和国铁道部科技司提出。

本标准由北京二七通信工厂科研所归口。

本标准由上海铁路通信工厂起草。

本标准主要起草人冯亚艺、方　荣。