



# 中华人民共和国通信行业标准

YD/T 627-2012

代替 YD/T 627-1993

---

## 数字交换机数字中继接口(2048kbit/s)参数 及数字中继接口间传输特性和测试方法

Parameters, transmission characteristics and test methods of the  
digital relay interface (2048kbit/s) for digital switch

2012-12-28 发布

2013-03-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言..... II

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 缩略语.....1

4 要求.....1

5 2048kbit/s中继接口参数及测试方法.....1

    5.1 2048kbit/s中继接口一般要求.....1

    5.2 输出口.....2

    5.3 输入口.....5

    5.4 抖动特性.....7

    5.5 2048kbit/s数字中继接口间传输特性及测试方法.....9

## 前 言

本标准代替YD/T 627-93《数字交换机数字中继接口（2048kbit/s）参数及数字中继接口间传输特性和测试方法》，与YD/T 627-93相比主要技术变化如下：

增加了抗干扰能力要求；

增加了接口抖动的技术要求；

修改了关于过压保护的要求；

将漂动改为漂移；

增加了输出口回波损耗的要求。

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：工业和信息化部电信研究院。

本标准主要起草人：严峻、张昀、许伟、王小雨。

# 数字交换机数字中继接口(2048kbit/s)参数 及数字中继接口间传输特性和测试方法

## 1 范围

本标准规定了数字交换机进入通信网时, 2048kbit/s数字中继接口应满足的参数, 以及在一个交换机内数字中继接口应达到的传输特性指标, 及相应的测试方法。

本标准适用于各种A律PCM数字交换机。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件, 仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 7611-2001 数字网系列比特率电接口特性

YD/T 950-2008 电信中心内通信设备的过电压过电流抗力要求及试验方法

## 3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

HDB <sub>3</sub>	High Density Bipolar3	三阶高密度双极性码
PRBS	Pseudo-Random Binary Sequence	伪随机二进制序列
UI	Unit Interval	时间间隔

## 4 要求

交换机数字中继接口应处于正常的通路保持状态。若接有数字衰减器、编码转换器、数字回声抑制器、全零抑制器影响测试时, 应使之失效。测试时设备和仪表应接地。

## 5 2048kbit/s 中继接口参数及测试方法

### 5.1 2048kbit/s 中继接口一般要求

#### 5.1.1 速率与容差、接口代码

##### 5.1.1.1 指标

指标有下列各项:

a) 标称比特率: 2048kbit/s

b) 输入口比特率容差:  $\pm 50 \times 10^{-6}$  ( $\pm 102.4$ bit/s)

c) 输出比特率最大允许偏差:

——二级时钟:  $\pm 4 \times 10^{-7}$ ;

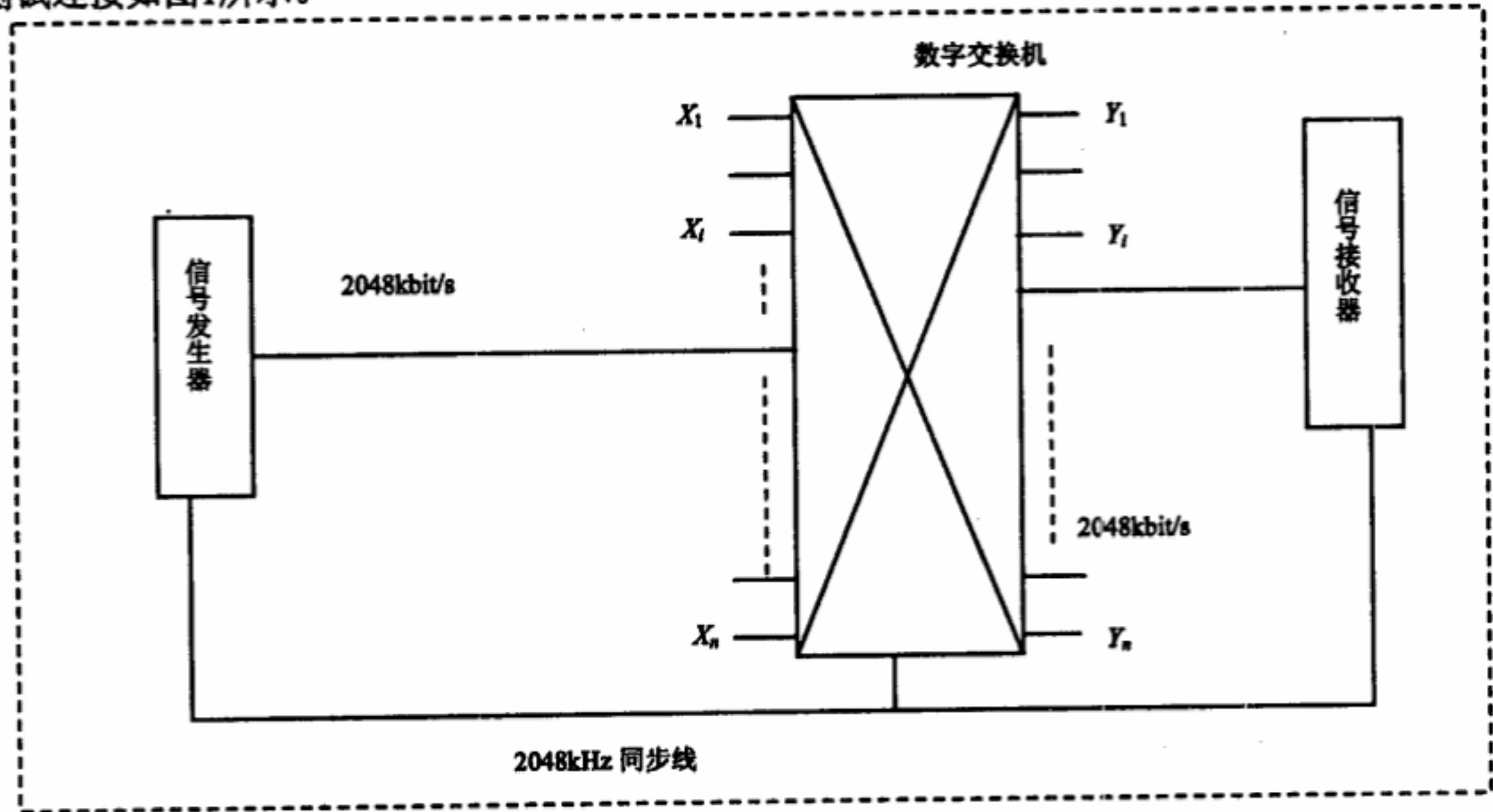
——三级时钟:  $\pm 4.6 \times 10^{-6}$ ;

——四级时钟:  $\pm 50 \times 10^{-6}$ 。

d) 接口代码: 采用 HDB3。HDB3 定义及编码规则见 GB/T 7611-2001 附录 B。

5.1.1.2 测试连接

测试连接如图1所示。



图中  $X_1 \cdots X_n$  和  $Y_1 \cdots Y_n$  为交换机的数字中继接口输入和输出。

图 1 速率、速率容差、接口代码测试连接图

5.1.1.3 操作步骤

操作分为以下几步：

- a) 将 2048kbit/s 误码分析仪（包括信号发生器和信号接收器）的输出、输入口分别与被测交换机的输入、输出口对接，2048kbit/s 误码分析仪选择的时隙与交换机保持通话的时隙一致，输出、输入码型选择为 HDB<sub>3m</sub> 码，发送接收图案为  $2^{11}-1$ 。其他为默认设置。
- b) 观察被测设备和 2048kbit/s 误码分析仪，其接收指示应正常无误码告警。
- c) 断掉图 1 中与被测交换机相连的同步连接线，使被测设备和误码分析仪分别运行在各自的内时钟工作方式。用误码分析仪测试所收到的信号比特率，检查交换机输出信号比特率是否在标准规定的范围内。
- d) 在 2048kbit/s 误码分析仪发送端分别加  $\pm 50 \times 10^{-6}$  的频率偏移，观察交换机网管系统，系统应无接口告警显示。

5.1.2 过压保护

应按照 YD/T 950-2008 中 4.2.1 的规定进行测试。

5.2 输出口

5.2.1 输出口输出信号波形

5.2.1.1 指标

输出接口终接测试负载阻抗时，输出信号脉冲波形应符合图2要求，输出特性满足表1要求。

表 1 2048kbit/s 接口输出口波形和相关参数

脉冲形状： 标称脉冲形状为矩形	不管极性如何，所有有效信号脉冲（传号）都应符合图 2 中所给模框图的限制（A 为脉冲标称峰值幅度）	不管极性如何，所有有效信号脉冲（传号）都应符合图2中所给模框图的限制（A为脉冲标称峰值幅度）
--------------------	---	--



表 1 (续)

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	75Ω(电阻性)	120Ω(电阻性)
脉冲(传号)宽度中点的标称峰值幅度	$A=2.37V$	$A=3.0V$
无脉冲(空号)的峰值电压	标称值:0V 容差: $\pm 0.237V$	标称值:0V 容差: $\pm 0.3V$
标称脉冲幅度中点标称宽度	244ns	244ns
脉冲宽度中点处正、负脉冲幅度比	标称值: 1 容差: 0.95~1.05	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	标称值: 1 容差: 0.95~1.05

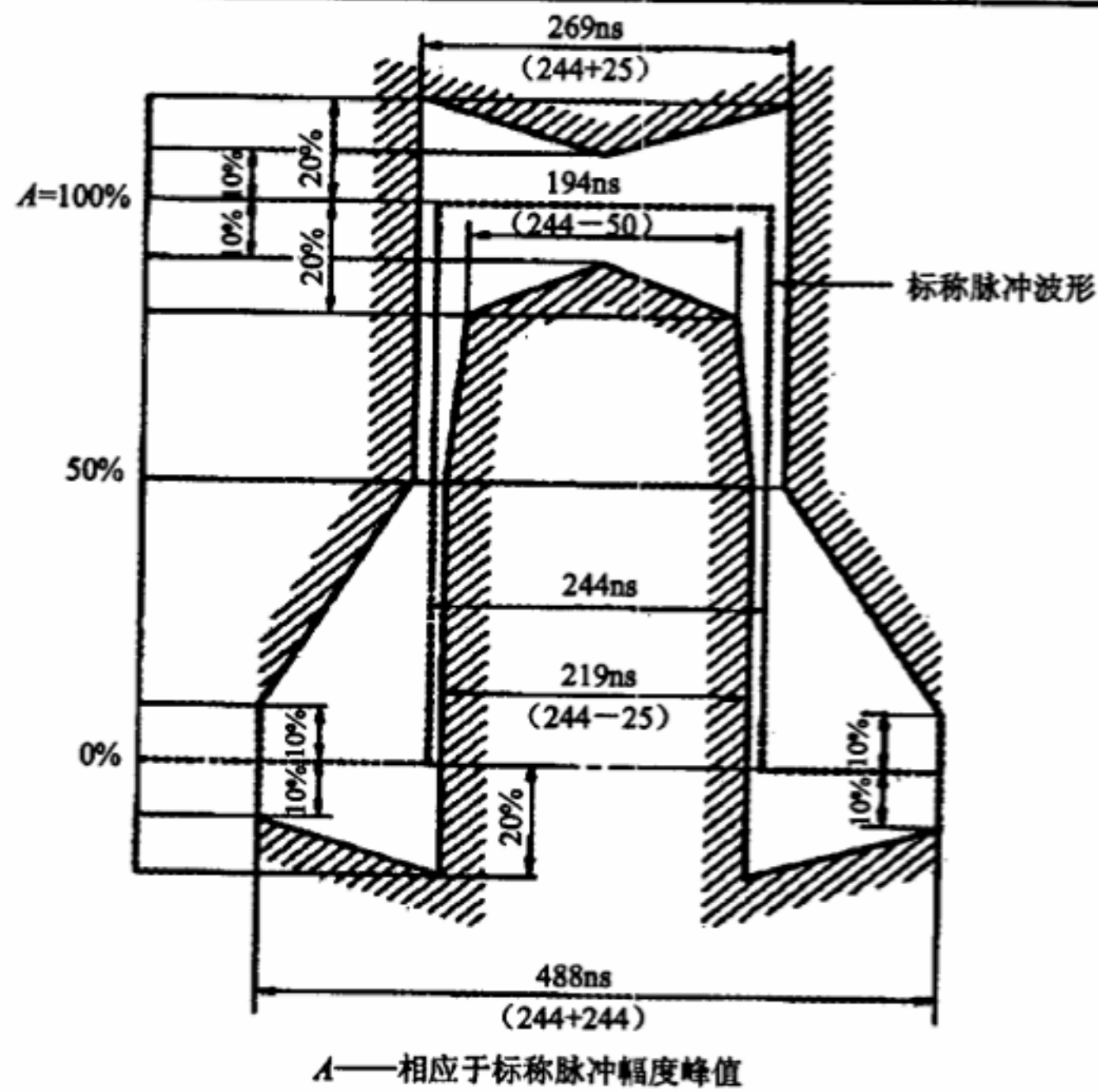
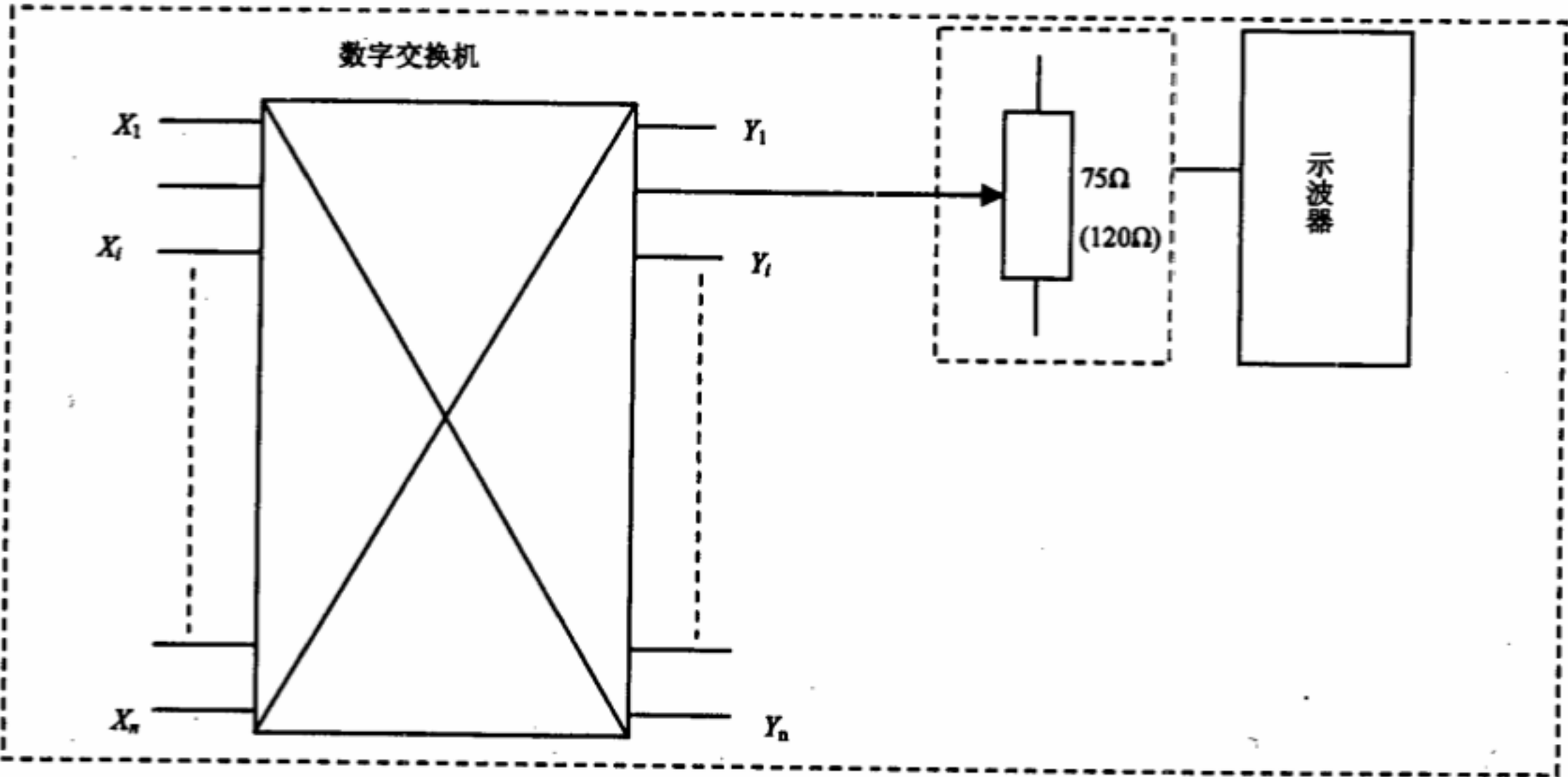


图 2 2048kbit/s 接口输出脉冲模框

5.2.1.2 测试连接

测试连接如图3所示。



图中  $X_1 \dots X_n$  和  $Y_1 \dots Y_n$  为交换机的数字中继接口输入和输出。

图 3 2048kbit/s 接口输出脉冲波形测试

5.2.1.3 操作步骤

操作分为以下几步：

- a) 将被测交换机的 2M 中继接口的输出通过相应的阻抗适配头与示波器相连接；
- b) 若有测试模板，则示波器选择相应的 2M 测试模板，观察显示的波形是否符合该模板；
- c) 记录下测试到的波形的正幅度、负幅度、正脉宽、负脉宽。

5.2.2 输出口回波损耗（反射衰减）

5.2.2.1 指标

指标见表2。

表 2 2048kbit/s 接口输出口回波损耗要求

标称输出阻抗	频率范围 kHz	回波损耗dB
120Ω 对称方式	51~102	≥6
120Ω 对称方式	102~3 072	≥8
75Ω 同轴方式	51~102	≥6
75Ω 同轴方式	102~3 072	≥8

5.2.2.2 测试连接

测试连接如图4所示。

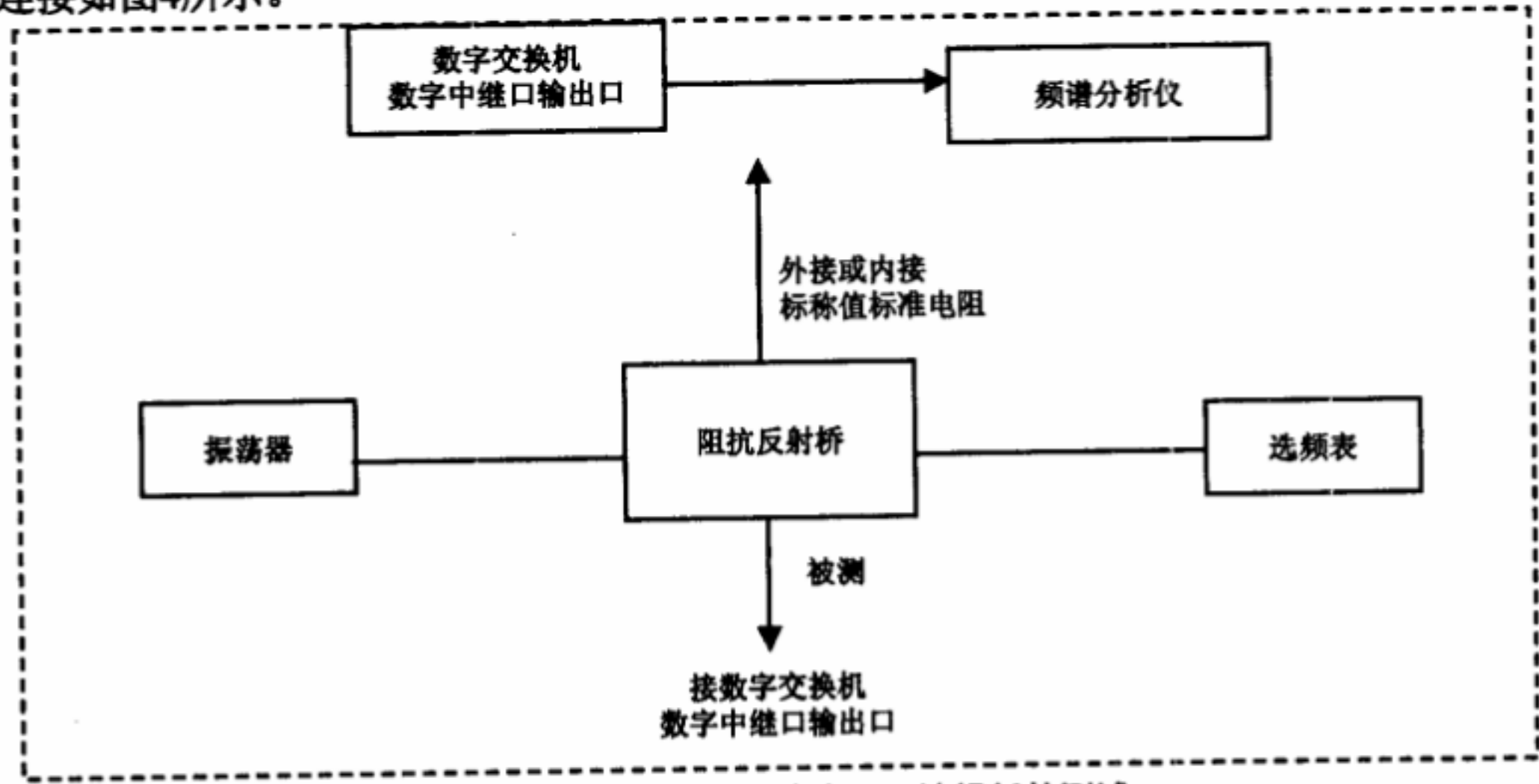


图 4 2048kbit/s 接口输出口回波损耗的测试

5.2.2.3 操作步骤

操作分为以下几步：

- a) 将数字交换机数字中继接口的输出口连接到频谱分析仪；
- b) 分别在 51kHz~102kHz、102kHz~2048kHz、2048kHz~3072kHz 频带中各找两个能量最低的频率点，记录下所找的一共 6 个频率点；
- c) 将阻抗反射桥调节自身平衡；
- d) 将反射桥 N 端内接或外接标准电阻；
- e) 先将反射桥与被测断开，选频表在刚才记录的 6 个频率点测得电平为  $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 、 $P_4$ 、 $P_5$ 、 $P_6$ ；
- f) 再将反射桥与被测接口接上，在刚才记录的 6 个频率点进行测试，此时选频表测得电平为  $P_{12}$ 、 $P_{22}$ 、 $P_{32}$ 、 $P_{42}$ 、 $P_{52}$ 、 $P_{62}$ ，则回波损耗按式（1）计算：

$$b_p=P_n-P_{n2} \text{ (dB)}$$

(1)

式中：

- $b_p$ ——回波损耗；
- $P_n$ ——反射桥与被测断开时测得电平；
- $P_{n2}$ ——反射桥与被测接上测的电平。

5.3 输入口

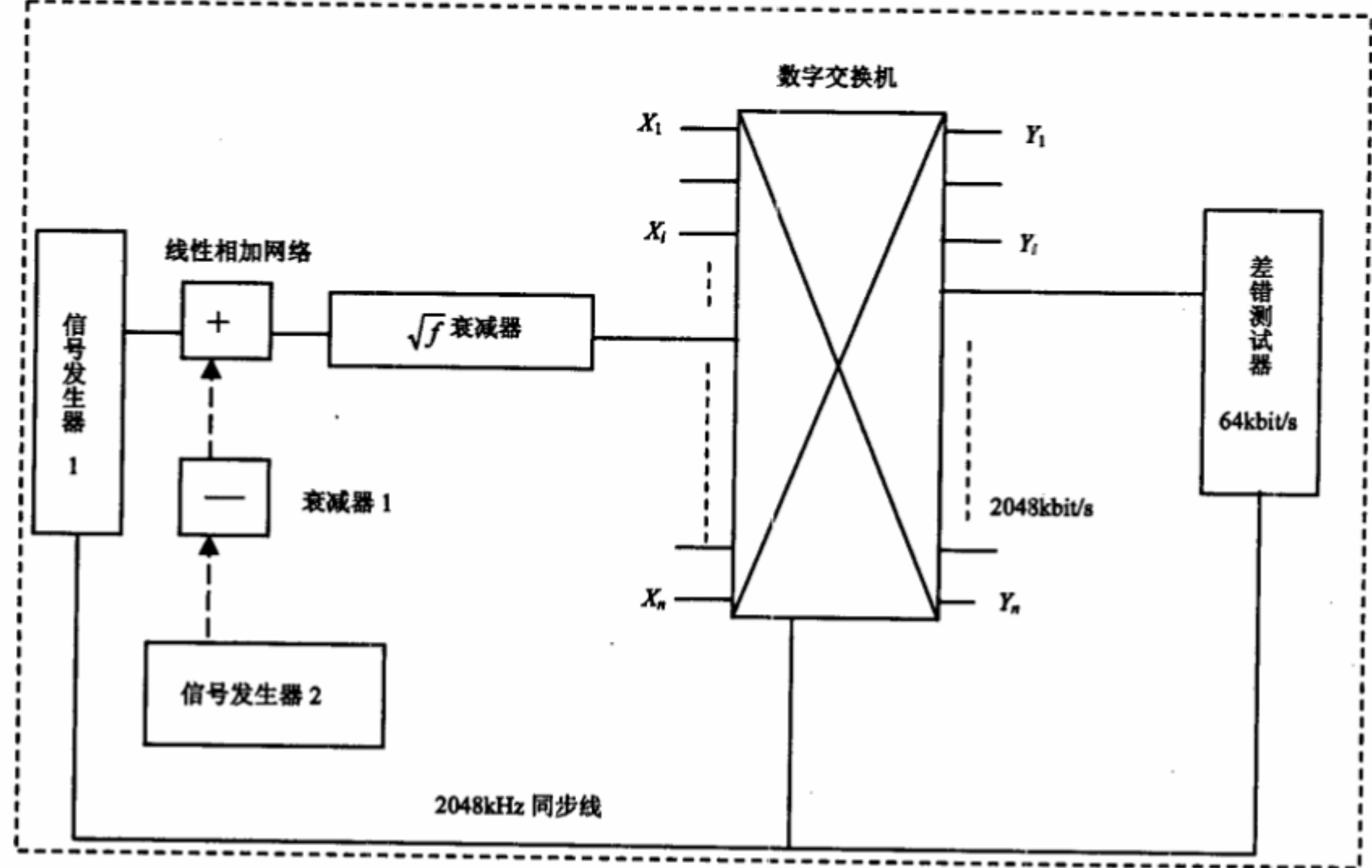
5.3.1 输入口允许衰减和抗干扰能力

5.3.1.1 指标

将满足输出口指标的2048kbit/s数字信号，加上另一个独立的、比它电平低18dB的相同速率的伪随机序列信号后，经过符合 $\sqrt{f}$ （ $f$ 为传送信号的频率）衰减规律的连接线（其衰减值在0 dB~6dB范围内），再与输入口连接，在输出口所对应的时隙上，应检测不到差错。

5.3.1.2 测试连接

测试连接如图5所示。



图中 $X_1\cdots X_n$ 和 $Y_1\cdots Y_n$ 为交换机的数字中继接口输入口和输出口

图 5 2048kbit/s 接口输入口允许衰减和抗干扰能力测试

5.3.1.3 操作步骤

操作分为以下几步：

- a)通过呼叫或交换机命令建立并保持一条在 2048kbit/s 数字中继接口  $X_n$  与  $Y_n$  之间的 64kbit/s 的通路；
- b)用同步线，使信号发生器、交换机和差错测试器同步工作；
- c)信号发生器 1 向已建立的 64kbit/s 通路时隙发送  $2^{11}-1$  的伪随机序列，信号发生器 1 输出带帧结构 2048kbit/s 信号；



d) 信号发生器 2 输出的信号作为干扰信号, 是与信号发生器 1 相同的带帧结构 2048kbit/s 信号, 也采用  $2^{11}-1$  的伪随机序列, 速率容差应在  $\pm 50 \times 10^{-6}$  之内, 但不得与信号发生器 1 发出的信号同步。干扰信号经过衰减器 1;

e) 信号发生器 1 的输出信号与经过衰减器 1 的信号发生器 2 的输出信号经过线性相加网络, 然后经过符合  $\sqrt{f}$  衰减规律, 且频率在 1024kHz 时其衰减值在 0dB~6dB 范围的连接线对与数字中继输入口连接;

f) 差错测试器的信号设置与信号发生器 1 一致, 用差错测试器在已建立的 64kbit/s 通路所对应的接收时隙进行测量, 此时应检测不到差错;

g) 调整衰减器 1 到差错测试器检测不到比特差错的临界状态, 衰减不得大于 18dB。

5.3.2 输入阻抗及回波损耗（反射衰减）

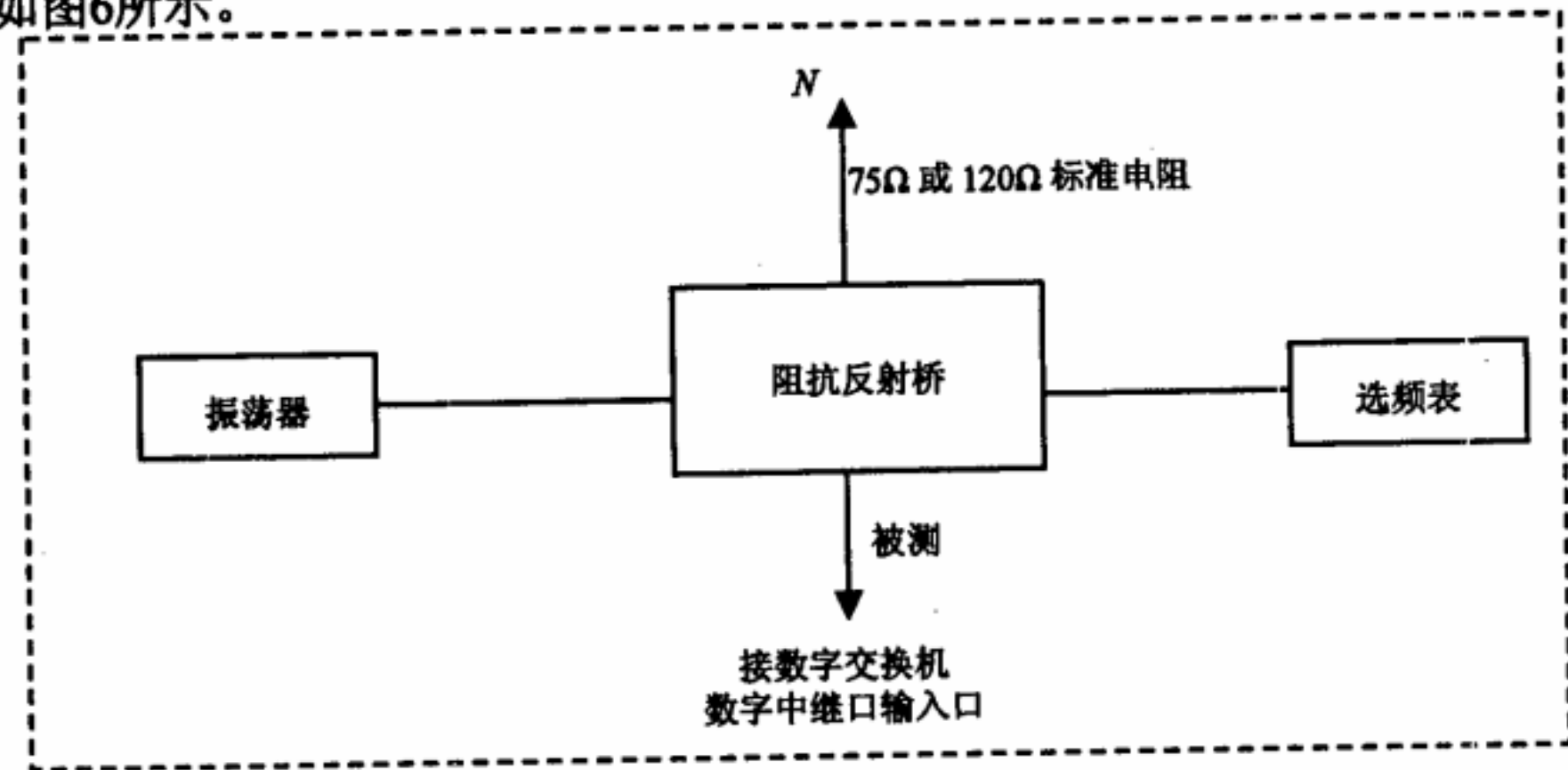
5.3.2.1 指标

输入阻抗标称值应为 75Ω（非平衡口）或 120Ω（平衡口）。在不同频率范围的回波损耗  $b_p$  应满足以下要求:

- 在 (51.2~102.4) kHz 时:  $b_p \geq 12\text{dB}$ ;
- 在 (102.4~2048) kHz 时:  $b_p \geq 18\text{dB}$ ;
- 在 (2048~3072) kHz 时:  $b_p \geq 14\text{dB}$ 。

5.3.2.2 测试连接

测试连接如图6所示。



阻抗反射桥在测标称值为 120Ω 时, 应具备测平衡阻抗的功能。

图 6 2048kbit/s 接口输入口回波损耗的测试

5.3.2.3 操作步骤

操作分为以下几步:

- a) 阻抗反射桥调整自身平衡;
- b) 将反射桥 N 端内接或外接标准电阻;
- c) 先将反射桥与被测断开, 选频表测得电平为  $P_1$ ;
- d) 再将反射桥与被测接口接上, 此时选频表测得电平为  $P_2$ , 则回波损耗按照式 (2) 计算:

$$b_p = P_1 - P_2 \tag{2}$$

式中:

- $b_p$ ——回波损耗 (单位: dB)
- $P_1$ ——反射桥与被测断开时测得电平 (单位: dBm)

$P_2$ ——反射桥与被测接上测的电平(单位: dBm)

5.4 抖动特性

5.4.1 输入口抖动和漂移容限

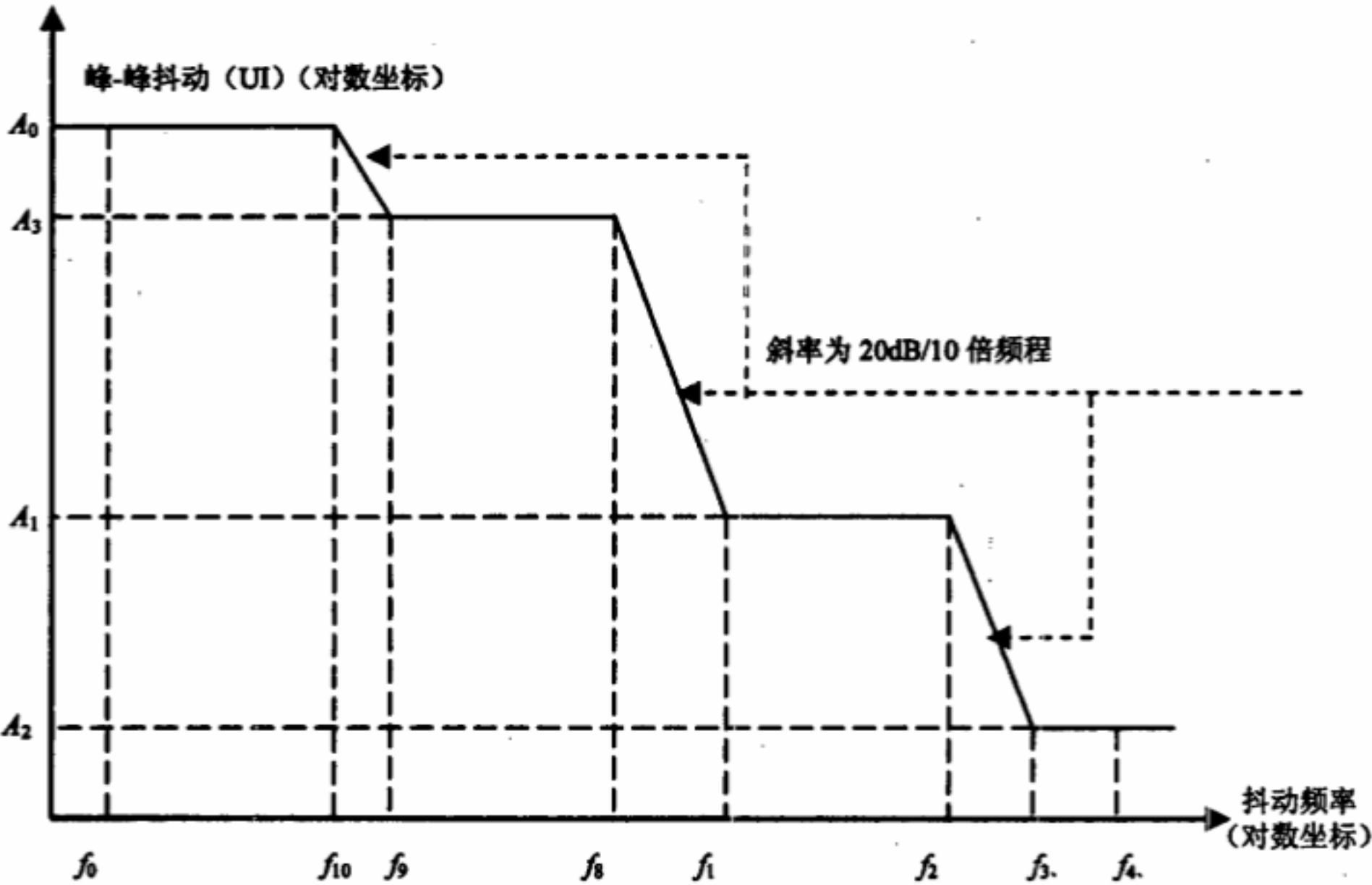
5.4.1.1 指标

输入口抖动和漂移的最低容限应满足表3和图7的规定。

表 3 2048kbit/s 接口输入口抖动和漂移容限

输入口抖动和漂移频率 $f$	对输入信号相位抖动和漂移最低容限 (峰-峰相位幅度)
$12\mu\text{Hz}<f<4.88\text{mHz}$	$18\mu\text{s}$
$4.88\text{mHz}<f<10\text{mHz}$	$0.088f^1\mu\text{s}$
$10\text{mHz}<f<1.67\text{Hz}$	$8.8\mu\text{s}$
$1.67\text{Hz}<f<20\text{Hz}$	$15f^1\mu\text{s}$
$20\text{Hz}<f<2.4\text{kHz}$	$1.5\text{UI}$
$2.4\text{kHz}<f<18\text{kHz}$	$3.6f^1\text{UI}$
$18\text{kHz}<f<100\text{kHz}$	$0.2\text{UI}$

$f^1$ 中 $f$ 的单位为Hz

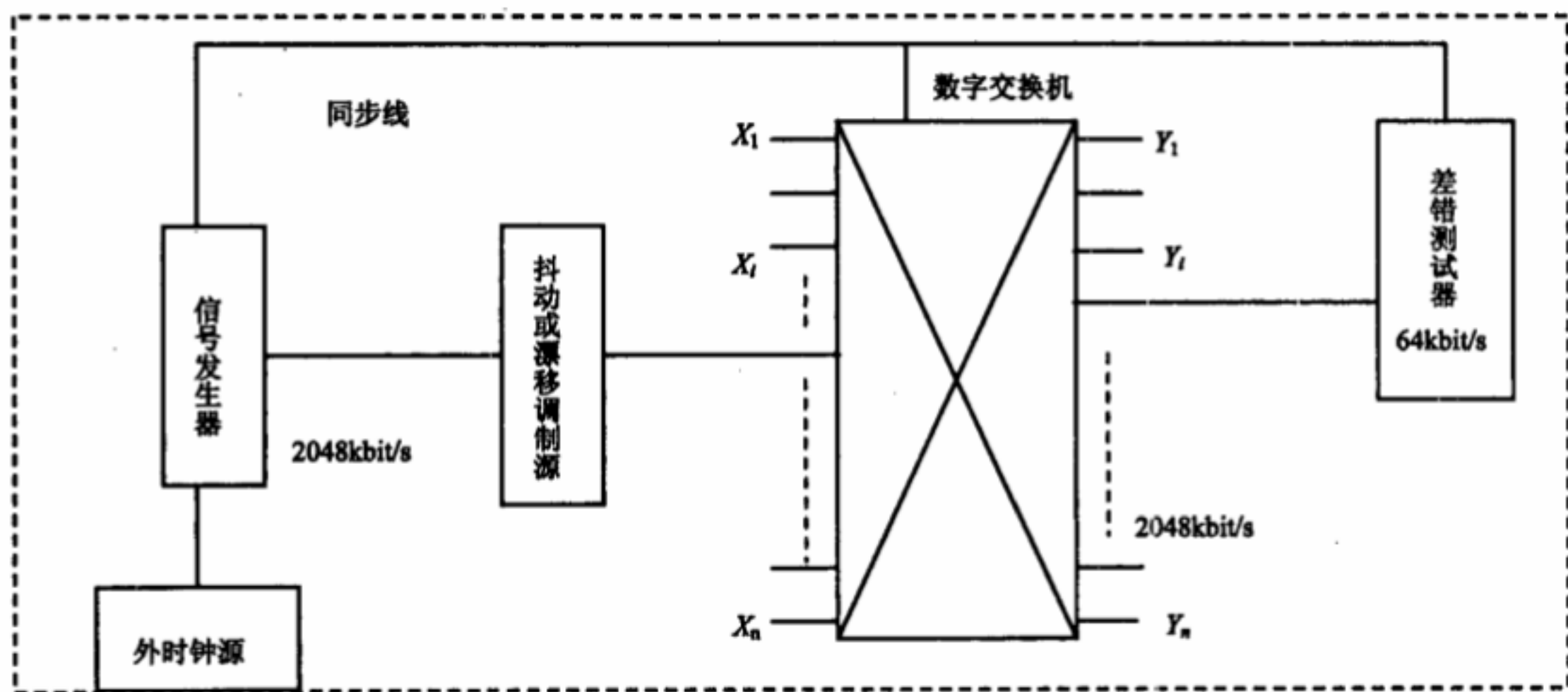


注:  $A_0$ :  $36.9\text{UI}$ ;  $A_1$ :  $1.5\text{UI}$ ;  $A_2$ :  $0.2\text{UI}$ ;  $A_3$ :  $18.0\text{UI}$ ;  
 $f_0$ :  $1.2\times 10^{-5}\text{Hz}$ ;  $f_1$ :  $20\text{Hz}$ ;  $f_2$ :  $2.4\text{kHz}$ ;  $f_3$ :  $18\text{kHz}$ ;  $f_4$ :  $100\text{kHz}$ ;  
 $f_8$ :  $1.667\text{Hz}$ ;  $f_9$ :  $0.01\text{Hz}$ ;  $f_{10}$ :  $4.88\times 10^{-3}\text{Hz}$ 。

图 7 2048kbit/s 接口输入口抖动和漂移容限

5.4.1.2 测试连接

测试连接如图8所示。



图中 $X_1\cdots X_n$ 和 $Y_1\cdots Y_n$ 为交换机的数字中继接口输入口和输出口

图 8 2048kbit/s 接口输入口抖动/漂移容限测试

5.4.1.3 操作步骤

操作分为以下几步：

- a) 同 5.3.1.3 中的 a)；
- b) 信号发生器工作在外时钟状态，向已建立的 64kbit/s 通路所对应的发送时隙发送  $2^{11}-1$  的伪随机序列；
- c) 外时钟源频率为  $2048\text{kHz}\pm 102.4\text{Hz}$ ，抖动或漂移调制源对 2048kbit/s 的数字流加不同调制频率的抖动或漂移；
- d) 观察交换机网管系统，系统应无接口告警显示。

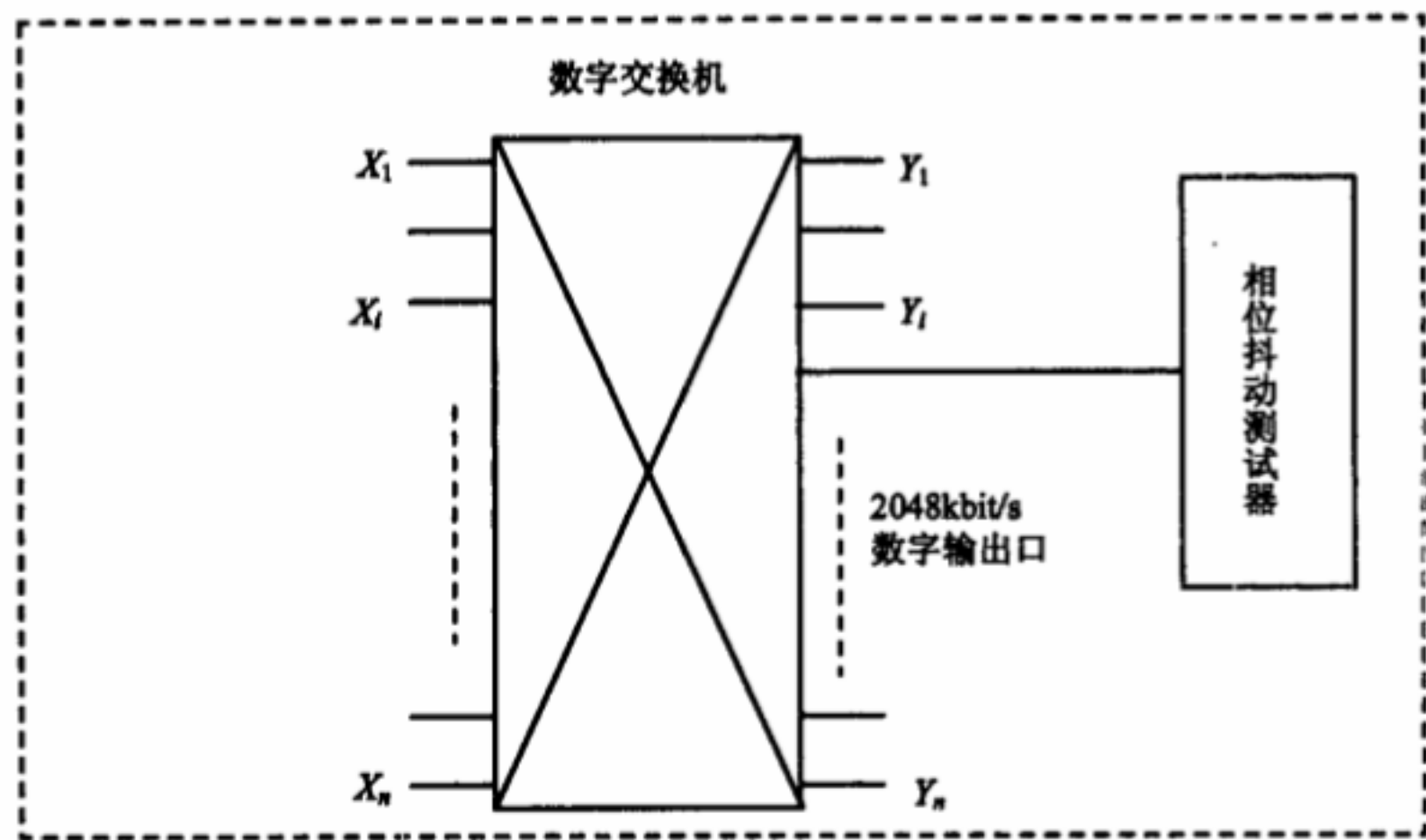
5.4.2 输出口允许信号最大相位抖动

5.4.2.1 指标

应按照GB/T 7611-2001中6.3.1.1的要求。

5.4.2.2 测试连接

测试连接如图9所示。



图中 $X_1\cdots X_n$ 和 $Y_1\cdots Y_n$ 为交换机的数字中继接口输入口和输出口

图 9 2048kbit/s 接口输出允许信号最大相位抖动测试

### 5.4.2.3 操作步骤

操作分为以下几步：

- 将被测交换机设置为内时钟工作状态；
- 按图 9 连接，将相位抖动测试器的滤波器设置为 B1(20Hz~100kHz)，对输出抖动进行测量观察 1min，记录抖动峰-峰值，即为自由振荡下的输出口最大相位抖动；
- 将被测设备输入端接信号发生器并与之同步，重复上面 a)、b) 过程，所测结果即为同步模式下输出口最大相位抖动。

## 5.5 2048kbit/s 数字中继接口间传输特性及测试方法

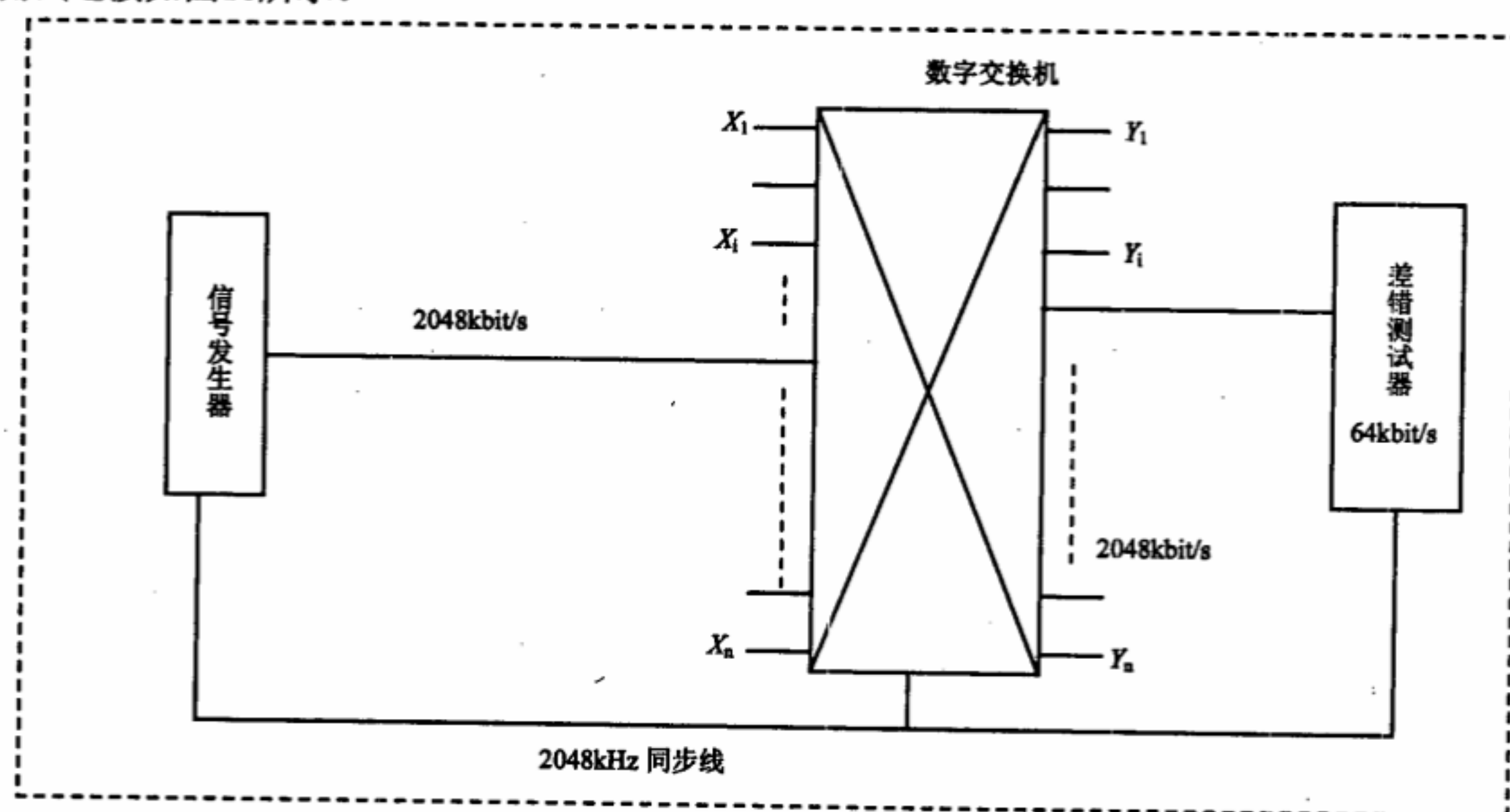
### 5.5.1 比特差错

#### 5.5.1.1 指标

2048kbit/s 数字中继接口间比特差错特性，由 64kbit/s 通路的比特差错特性反映。通过交换机的单向 64kbit/s 连接，长时间平均比特差错率 ( $P_e$ ) 应不大于  $1 \times 10^{-9}$ 。若差错发生具有泊松分布，相当于无差错分百分比不小于 99.5%。

#### 5.5.1.2 测试连接

测试连接如图10所示。



图中 $X_1 \cdots X_n$ 和 $Y_1 \cdots Y_n$ 为交换机的数字中继接口输入口和输出口

图 10 比特差错测试

#### 5.5.1.3 操作步骤

操作分为以下几步：

- 同 5.3.1.3 中 a)；
- 同 5.3.1.3 中 b)；
- 信号发生器向已建立的 64kbit/s 通路所对应的发送时隙发送  $2^{11}-1$  的伪随机序列，在对应的接收时隙用差错测试器连续观察 24h。

#### 5.5.1.4 检验方法

检验时间为24h，按式 (3) 计算出比特差错率：

$$P_e = n / (24 \times 3600 \times 64000)$$

式中:

$P_e$ ——比特差错率;

$n$ ——测到的比特差错数。

要求比特差错率的置信区间上限不大于  $(1.0 \times 10^{-9})$ , 得出:  $n \leq 2$ 。

如果  $n > 2$  或出现一次突发性差错, 应查找原因再测 24h, 如果出现超过一次以上的突发性差错, 应改善性能, 再测两天, 每天指标为  $n \leq 2$ 。

5.5.2 比特完整性及比特序列独立性

5.5.2.1 指标

指标分为:

- a) 比特完整性: 允许数字信号在数字中继接口间传输, 不改变任何信号源的顺序;
- b) 比特序列独立性: 发送二进制全“1”、全“0”以及任意码, 在接收侧均能正确接收。

5.5.2.2 测试连接

测试连接见图10。

5.5.2.3 操作步骤

操作分为以下几步:

- a) 同 5.3.1.3 中 a);
- b) 同 5.3.1.3 中 b);

c) 信号发生器向已建立的 64kbit/s 通路所对应的时隙发送以字节为单位的数字序列, 其内容分别为  $2^{11}-1$  的伪随机序列、全“1”、全“0”、“10011011”、“00011011”。差错测试器在已建立的 64kbit/s 通路所对应的时隙进行测量, 测量时间不少于 1min。所测结果应与发送码型一致。



中华人民共和国  
通信行业标准  
数字交换机数字中继接口(2048kbit/s)参数  
及数字中继接口间传输特性和测试方法  
YD/T 627-2012

\*

人民邮电出版社出版发行  
北京市崇文区夕照寺街14号A座  
邮政编码: 100061  
宝隆元(北京)印刷技术有限公司印刷  
版权所有 不得翻印

\*

开本: 880×1230 1/16 2013年3月第1版  
印张: 1 2013年3月北京第1次印刷  
字数: 25千字

15115·41

定价: 20元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010)67114922