

中华人民共和国通信行业标准

同步数字系列(SDH)光缆传输 设备安装工程验收暂行规定

**Provisional Standards for Check and Accept SDH
Equipments Installation of Optical Fibre
Cable Transmission Project**

YD5044-97

1997 北京

中华人民共和国通信行业标准

**同步数字系列(SDH)光缆传输设备
安装工程验收暂行规定**

**Provisional Standards for Check and Accept SDH Equipments
Installation of Optical Fibre Cable Transmission Project**

YD5044-97

主管部门：邮电部计划建设司

批准部门：中华人民共和国邮电部

施行日期：一九九七年九月一日

北京邮电大学出版社

关于发布《同步数字系列(SDH) 光缆传输设备安装工程验收 暂行规定》的通知

邮部〔1997〕554号

各省、自治区、直辖市邮电管理局,各计划单列市局,邮电部设计院,邮电部北京设计院,中国通信建设总公司:

现将《同步数字系列(SDH)光缆传输设备安装工程验收暂行规定》(编号:YD5044-97)发布,自1997年9月1日起执行。

该规定由部计划建设司负责解释、修订、监督执行,由北京邮电大学出版社负责组织出版发行。

中华人民共和国邮电部
一九九七年六月二十五日

目 次

1	总 则	(1)
2	设备安装	(2)
2.1	槽道、列柜安装	(2)
2.2	机架安装	(2)
2.3	子架安装	(3)
3	电缆布放及成端	(4)
3.1	敷设电缆及光纤连接线	(4)
3.2	编扎光纤连接线	(4)
3.3	布放数字配线架跳线	(4)
3.4	电缆成端和保护	(5)
4	设备检查及本机测试	(6)
4.1	电源及告警功能检查	(6)
4.2	光接口检查及测试	(7)
4.3	电接口检查及测试	(8)
4.4	SDH 设备抖动性能测试	(10)
4.5	时钟性能检查及测试	(16)
4.6	数字配线架的检查与测试	(17)
5	系统性能测试及功能检查	(20)
5.1	系统性能测试	(20)
5.2	系统功能检查	(22)
6	网元级管理设备功能检查	(24)
7	竣工验收	(26)
7.1	竣工技术文件	(26)
7.2	随工检验和竣工验收	(27)

附录 A 本规定用词说明	(32)
附加说明	(33)
条文说明	(35)

1 总 则

1.0.1 本暂行规定(以下简称本规定)是同步数字系列(SDH)光缆传输设备(暂不包括 DXC)安装工程施工质量检验、随工验收和竣工验收的依据。适用于长途网、中继网、接入网的新建、扩建和改建工程。其他采用同样传输体制的专用电信网,可参照本规定执行。

1.0.2 本规定未列入的内容应按设计文件办理。

1.0.3 在施工过程中,施工单位应严格执行部颁有关施工质量检查的规定。建设单位应加强工程的质量检查,做好随工检验。

1.0.4 施工单位制订的施工操作规程应贯彻本规定的要求。

2 设备安装

2.1 槽道、列柜安装

2.1.1 槽道安装应符合下列要求：

1. 槽道的安装位置应符合施工图的平面设计，偏差不得超过 50 mm。
2. 列槽道应成一直线，偏差不应大于 30 mm。
3. 连固铁与上梁、槽道与上梁接续应牢固、平直、无明显弯曲；电缆支架安装应端正，距离均匀。
4. 列槽道两侧侧板宜分别与机架顶部前后面板相吻合，侧板间缝隙宜均匀，盖板、零件安装齐全。
5. 主槽道的盖板、侧板、底板安装应完整，零件应齐全，缝隙均匀。
6. 列间撑铁的安装应在一条直线上，两端对墙加固应符合施工图的设计要求。
7. 吊挂安装应牢固，保持垂直。
8. 铁件的漆面应完整无损，如需补漆其颜色与原漆色应基本一致。

2.2 机架安装

2.2.1 机架的安装位置应符合施工图的设计要求。

2.2.2 机架的安装应端正牢固，垂直偏差不应大于机架高度的 1‰。

2.2.3 列内机架应相互靠拢,机架间隙不得大于 3 mm,列内机面平齐,无明显参差不齐现象。

2.2.4 机架应采用膨胀螺栓(或木螺栓)对地加固,机架顶应采用夹板与列槽道(列走道)上梁加固。

2.2.5 所有紧固件必须拧紧,同一类螺丝露出螺帽的长度宜一致。

2.2.6 光纤分配架(ODF)、数字配线架(DDF)端子板的位置、安装排列及各种标志应符合设计要求。ODF 架上法兰盘的安装位置应正确、牢固,方向一致。

2.2.7 设备的抗震加固应符合邮电部通信设备安装抗震加固要求,加固方式应符合施工图的设计要求。

2.3 子架安装

2.3.1 子架安装应符合以下要求:

1. 面板布置应符合设计规定。
2. 子架与机架的加固应符合设备装配要求。
3. 子架安装应牢固、排列整齐、插接件接触良好。
4. 网管设备的安装应符合施工图的设计要求。

3 电缆布放及成端

3.1 敷设电缆及光纤连接线

- 3.1.1 布放电缆应按 YDJ 44-89《电信网光纤数字传输系统工程
施工及验收暂行技术规定》中有关标准执行。
- 3.1.2 光纤连接线的规格、程式应符合设计规定,技术指标应符合设计文件及技术规范书的要求。
- 3.1.3 光纤连接线的路由走向应符合施工图设计文件的规定。
- 3.1.4 光纤连接线二端的余留长度应统一并符合工艺要求。
- 3.1.5 槽道内光纤连接线拐弯处的曲率半径不小于 38~40 mm。

3.2 编扎光纤连接线

- 3.2.1 光纤连接线在槽道内应加套管或线槽保护。无套管保护部分宜用活扣扎带绑扎,扎带不宜扎得过紧。
- 3.2.2 编扎后的光纤连接线在槽道内应顺直,无明显扭绞。

3.3 布放数字配线架跳线

- 3.3.1 跳线电缆的规格程式应符合设计文件或技术规范的要求。
- 3.3.2 跳线的走向、路由应符合设计规定。
- 3.3.3 跳线的布放应顺直,捆扎牢固,松紧适度。

3.4 电缆成端和保护

3.4.1 射频同轴电缆的端头处理应符合下列规定：

1. 电缆余留长度应统一，同轴电缆各层的开剥尺寸应与电缆插头相应部分相适合。

2. 芯线焊接端正、牢固、焊锡适量，焊点光滑、不带尖、不成瘤形。组装同轴电缆插头时，配件应齐全，位置正确，装配牢固。

3.4.2 屏蔽线的端头处理：剖头长度应一致，与同轴接线端子的外导体接触良好。

3.4.3 剖头处需加热缩套管时，热缩套管长度宜统一适中，热缩均匀。

4 设备检查及本机测试

4.1 电源及告警功能检查

4.1.1 供电条件应符合下列规定：

1. 电源电压范围应满足设备使用要求。
2. 电源保护转换应符合设备技术规定。

4.1.2 告警功能检查应按表 4.1.2 所列项目进行,指标应符合设备技术规定。

表 4.1.2 告警功能检查

序号	告警功能检验项目
1	电源故障
2	机盘失效
3	机盘缺(Card missing)
4	参考时钟失效
5	信号丢失(LOS)
6	帧失步(LOF)
7	帧丢失(OOF)
8	收 AIS
9	远端接收失效(FERF)
10	信号劣化(BER>1.00 E-6)
11	信号大误码(BER>1.00 E-3)
12	远端接收误码(FEBE)
13	指针丢失(LOP)
14	电接口复帧丢失(LOM)
15	激光器自动关断(ALS)

4.2 光接口检查及测试

4.2.1 光接口检查的项目有：

1. 消光比；
2. 发送信号眼图；
3. 激光器工作波长；
4. 最大均方根谱宽；
5. 最小-20 dB 谱宽；
6. 最小边模抑制比；
7. 光接口回波损耗。

4.2.2 检查设备出厂记录或厂验记录,光接口检查项目应达到设计要求。

4.2.3 光接口测试项目有：

1. 平均发送功率测试

在 S 参考点测得的平均光功率应满足设计要求；在 ODF 架上测试时,允许引入不大于 0.5 dB 损耗。测试连接见图 4.2.3-1。

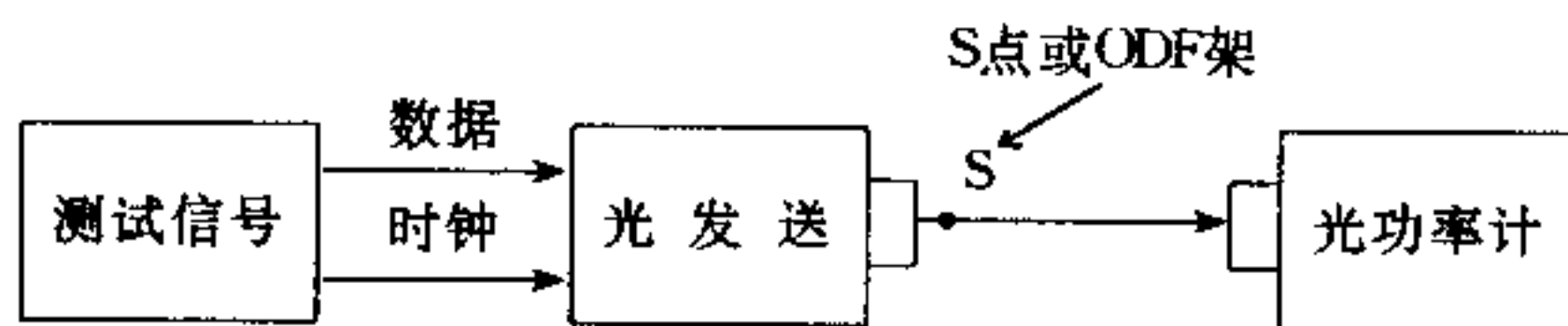


图4.2.3-1 平均发送光功率测试

2. 接收机灵敏度测试

工程中,在 R 点测得的平均接收功率的最小可接收值应符合设计规定。测试连接见图 4.2.3-2。

3. 接收机过载功率测试

在 R 参考点,接收机过载功率的指标应符合设计文件规定。

测试连接见图 4.2.3-2。

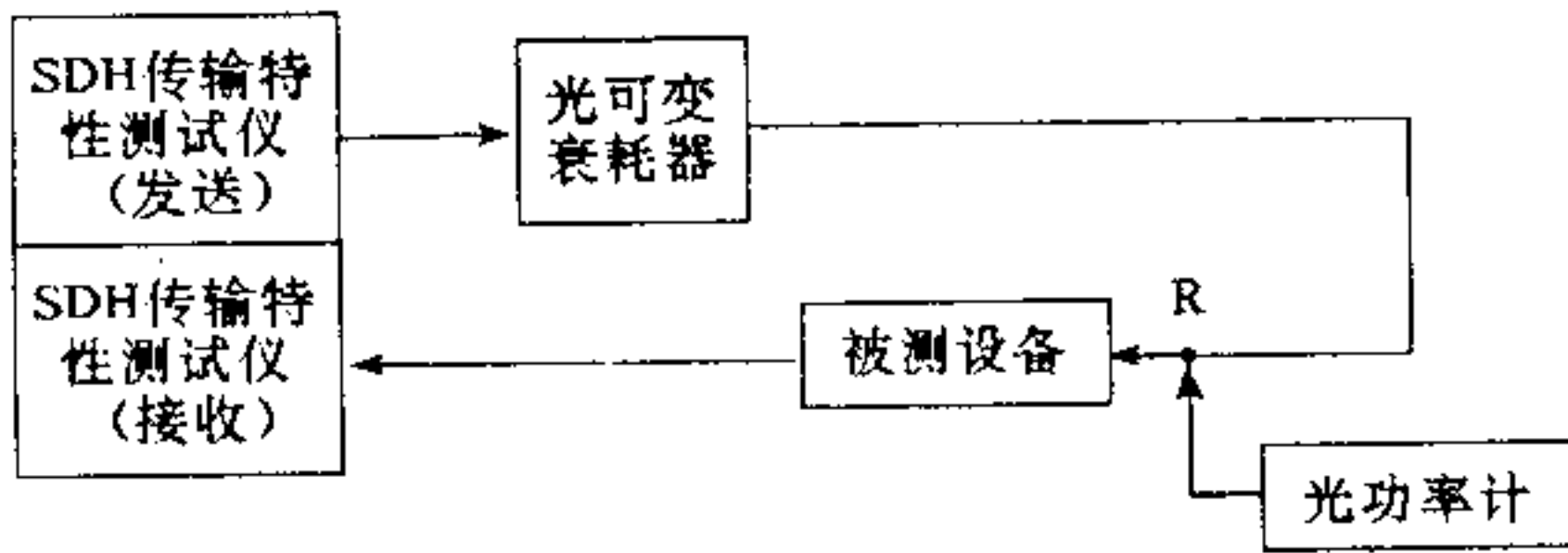


图4.2.3-2 接收机灵敏度测试

4. 再生器的平均发送光功率、接收机灵敏度、接收机过载功率的测试,执行 4.2.3 条 1,2,3 款的相关规定。

4.3 电接口检查及测试

4.3.1 电接口检查项目有:

1. 输入口允许衰减;
2. 输出口信号(包括 AIS)比特率;
3. PDH 接口输出信号波形和参数;
4. STM-1 输出信号眼图;
5. 接口回波损耗。

4.3.2 检查出厂检验记录或厂验记录,电接口检查项目应达到设计要求。

4.3.3 输入口允许比特率容差测试

输入口收到规定频偏信号时,应能正常工作,通常以设备不出现误码来判断。指标应符合表 4.3.3 的要求,测试连接见图 4.3.3。

表 4.3.3

比特率、容差及测试用 PRBS

比特率 kbit/s	容 差		测试用 PRBS
	($\times 10^{-6}$)	(bit/s)	
2 048	± 50	± 102.4	$2^{15}-1$
34 368	± 20	± 687.4	$2^{23}-1$
139 264	± 15	$\pm 2 089$	$2^{23}-1$
155 520	± 20	$\pm 3 111$	$2^{23}-1$

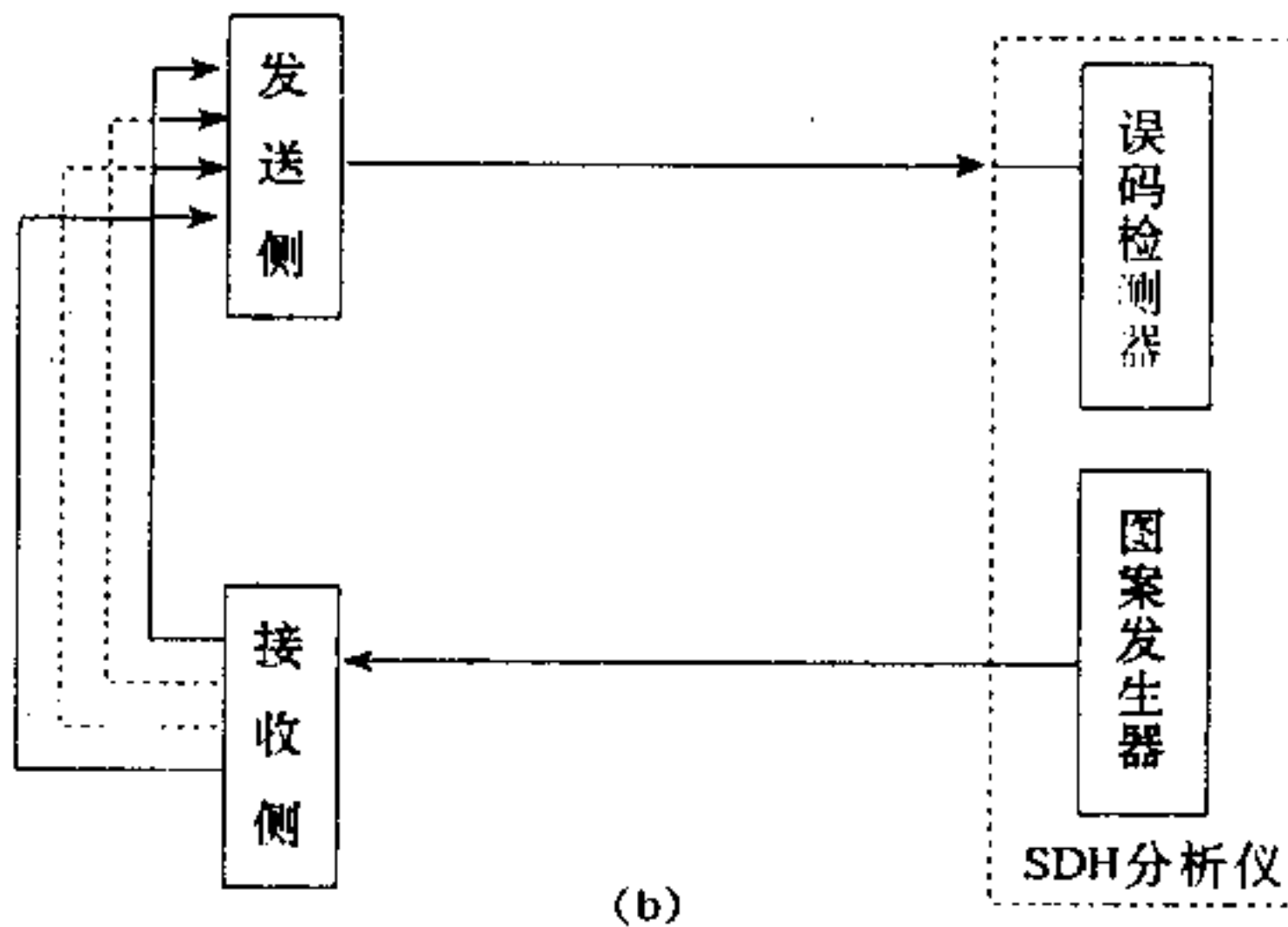
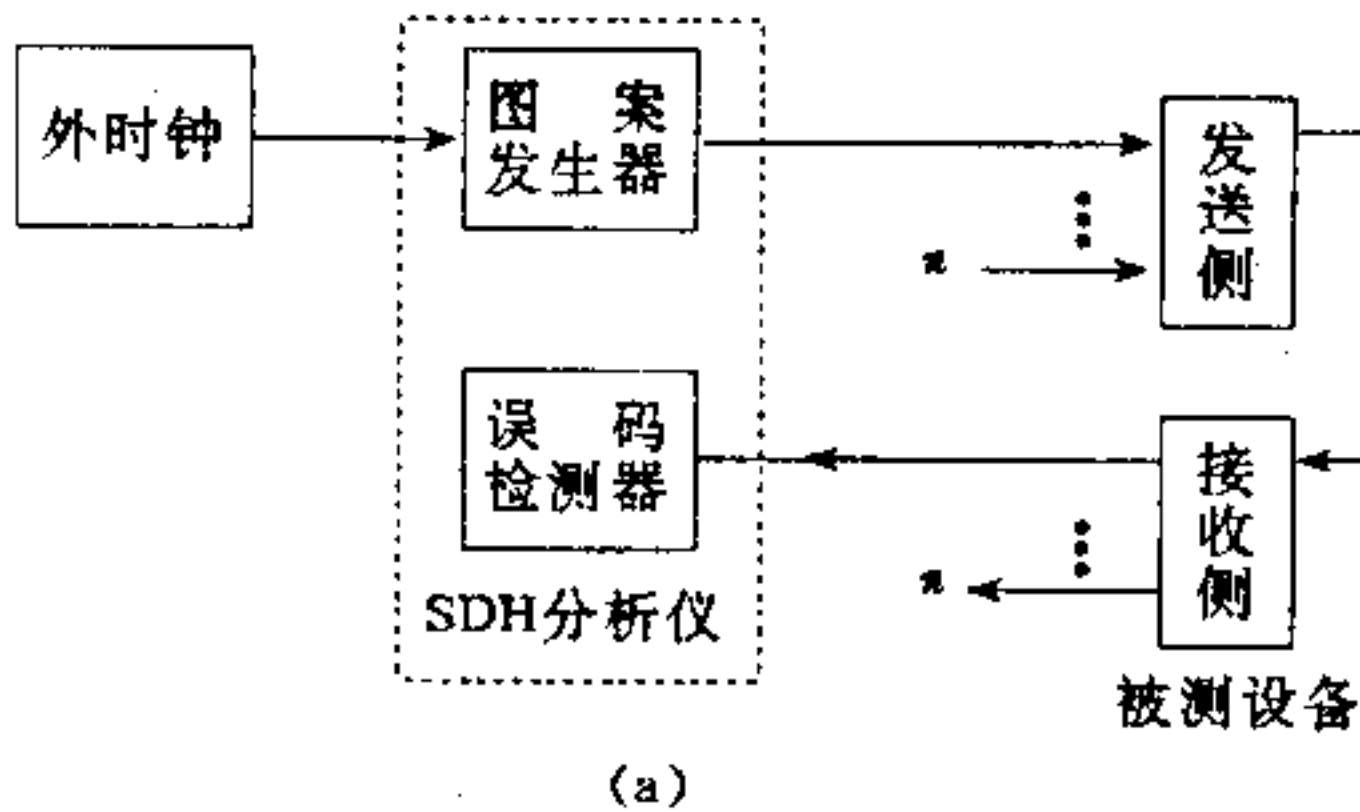


图4.3.3 输入口允许比特率及容差的测试

4.4 SDH 设备抖动性能测试

4.4.1 SDH 网路接口(本机)和数字段输出出口的抖动性能(测试时间为 60 s):

1. SDH 网路输出口的最大允许输出抖动 B_1, B_2 应符合表 4.4.1 中规定的数值,测试连接见图 4.4.1。

表 4.4.1 SDH 网路接口最大允许输出抖动

参数 参数值 速率 kbit/s	网路接口限值		测量滤波器参数		
	B_1 (UIp-p)	B_2 (UIp-p)	f_1	f_2	f_3
15 520	1.5(0.75)	0.15*(0.15)	500 Hz	65 kHz	1.3 MHz
622 080	1.5(0.75)	0.15(0.15)	500 Hz	250 kHz	5 MHz
2 488 320	1.5(0.75)	0.15(0.75)	500 Hz	1 MHz	20 MHz

注: ① * STM-1 电口的限值为 0.075。

② 622 080 kbit/s 和 2 488 320 kbit/s 接口测试视仪表情况而定。

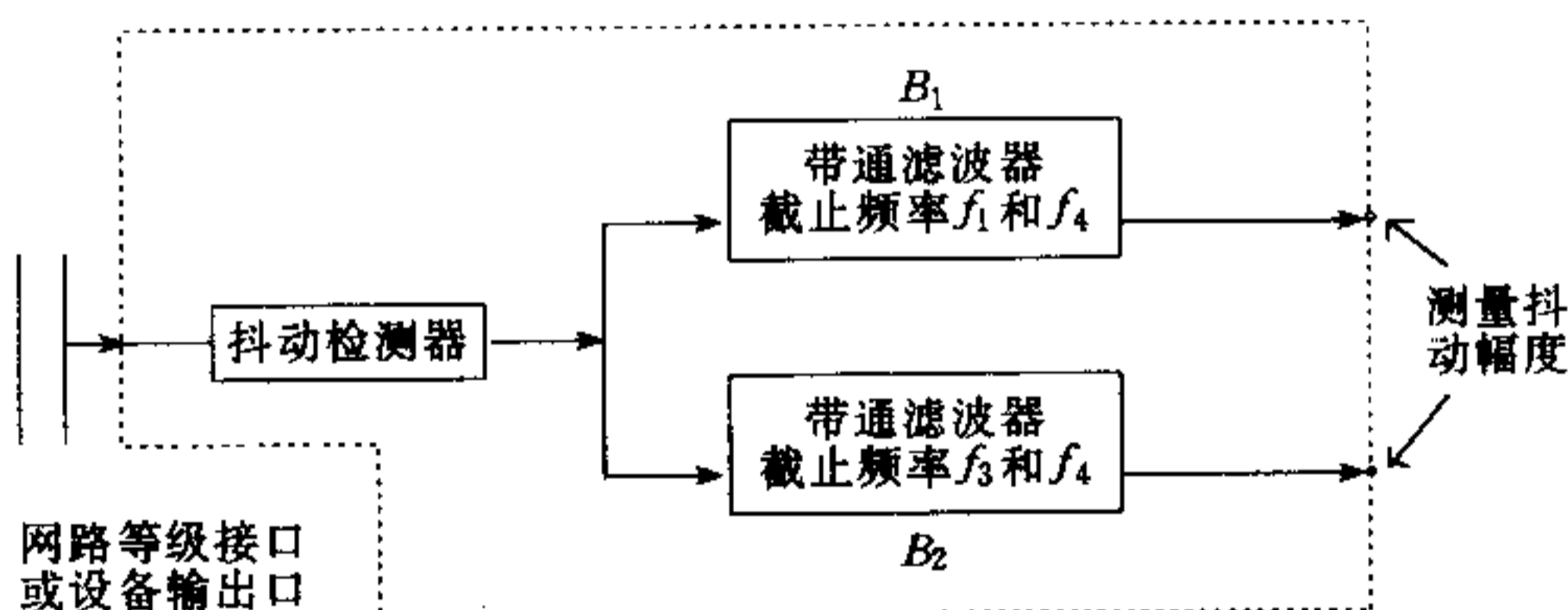


图4.4.1 SDH网路接口输出抖动测试

2. 数字段输出口的最大允许输出抖动应符合表 4.4.1 括弧中所规定的数值。工程中按设计要求测试。

4.4.2 SDH 设备的网路 STM-N 输入口的抖动容限应符合图

4.4.2-1 及表 4.4.2 要求。测试连接见图 4.4.2-2。

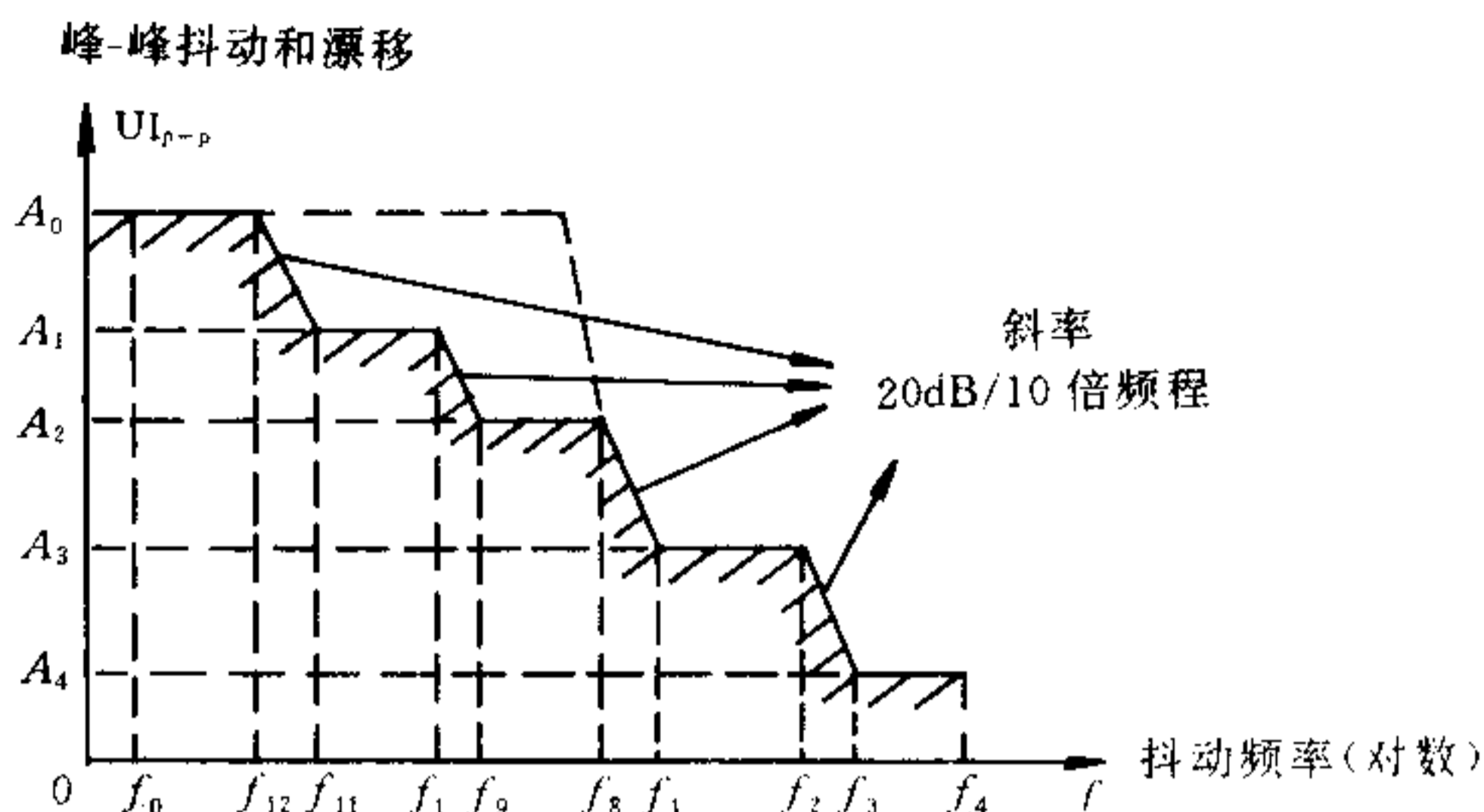


图 4.4.2-1 SDH 设备的网路 STM-N 输入抖动和漂移容限

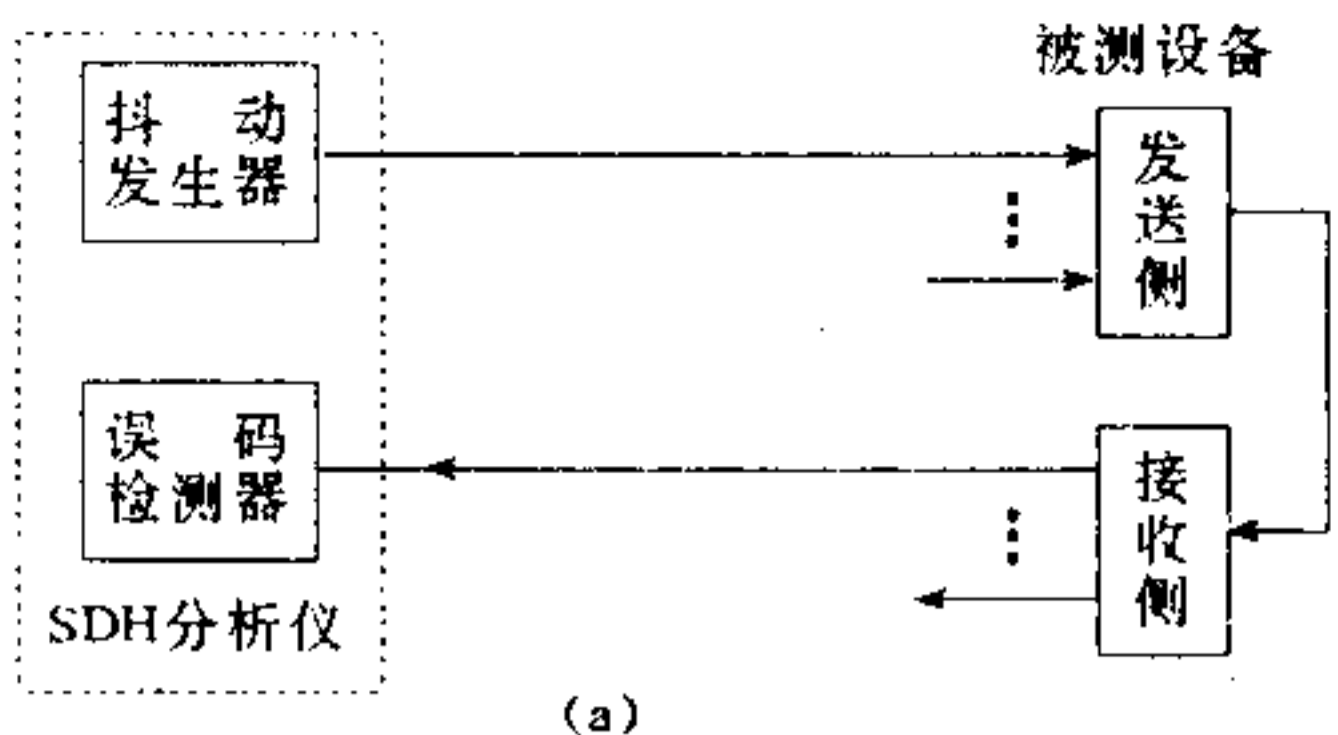
表 4.4.2 SDH 设备的网路 STM-N 输入抖动和漂移容限

STM 等级		STM-1	STM-4	STM-16
UIp-p	$A_0(18 \mu s)$	2 800	11 200	44 790
	$A_0(18 \mu s)$	311	1 244	4 977
	$A_2(0.25 \mu s)$	39	156	622
	A_3	1.5	1.5	1.5
	A_4	0.15*	0.15	0.15
频率	$f_0(\text{Hz})$	1.2×10^{-5}	1.2×10^{-5}	1.2×10^{-5}
	$f_{12}(\text{Hz})$	1.78×10^{-4}	1.78×10^{-4}	1.78×10^{-4}
	$f_{11}(\text{Hz})$	1.6×10^{-3}	1.6×10^{-3}	1.6×10^{-3}
	$f_{10}(\text{Hz})$	1.56×10^{-2}	1.56×10^{-2}	1.56×10^{-2}
	$f_9(\text{Hz})$	0.125	0.125	0.125
	$f_8(\text{Hz})$	19.3	9.65	12.1
	$f_1(\text{kHz})$	500	1 000	5 000
	$f_2(\text{kHz})$	6.5	25	待定
	$f_3(\text{kHz})$	65	250	待定
	$f_4(\text{kHz})$	1.3	5.0	20

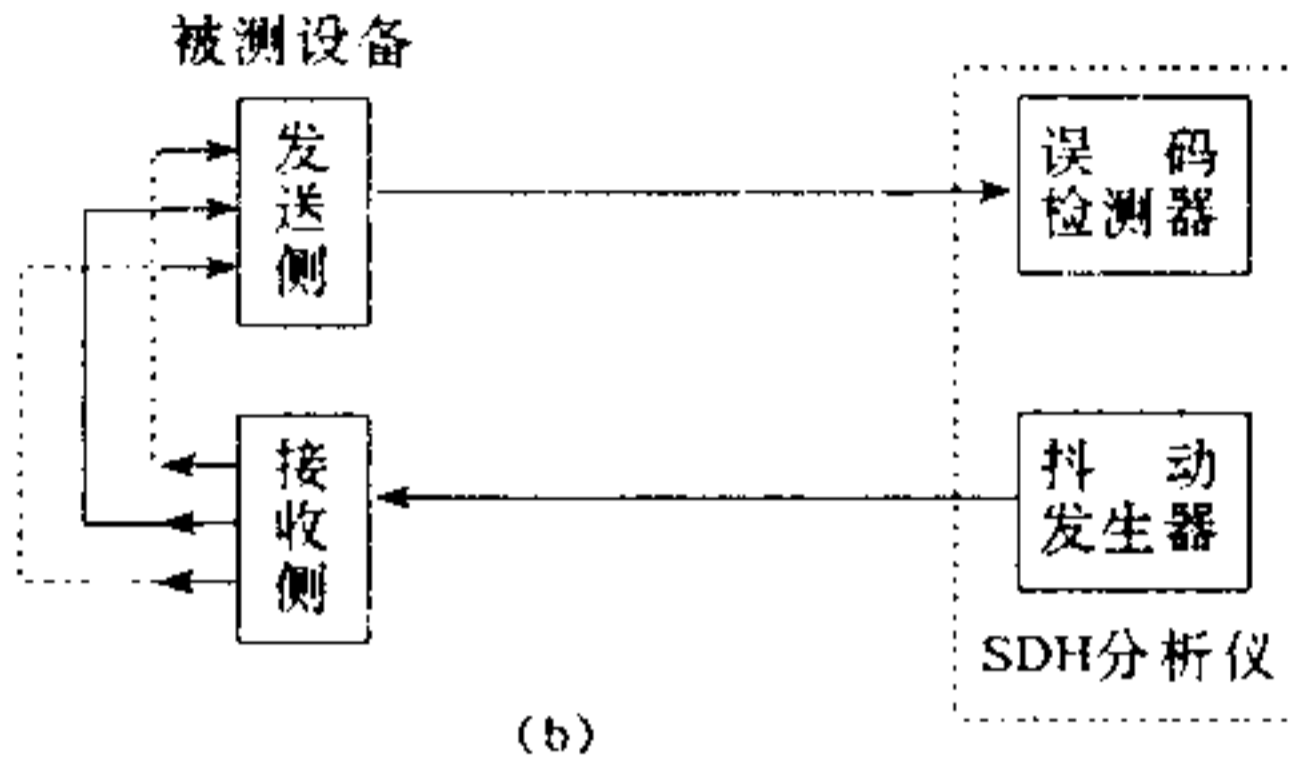
注：① * STM-1 电口的 A_4 为 0.075。测试频率 f_2 为 3.25 kHz。

② 工程中抖动和漂移容限 $A_2 \sim A_4$ 限值的测试频点，选用 f_8, f_9 及 $f_1 \sim f_4$ ，其中 f_8, f_9 的具体数值视仪表情况而选用。

③ 测试输入口为 STM-1。



(a)



(b)

图4.4.2-2 SDH设备的网路STM-N输入口的抖动容限测试

4.4.3 SDH设备在PDH接口的结合抖动指标应符合表4.4.3的要求,测试序列见图4.4.3-1,测试连接见图4.4.3-2。

表4.4.3 结合抖动规范

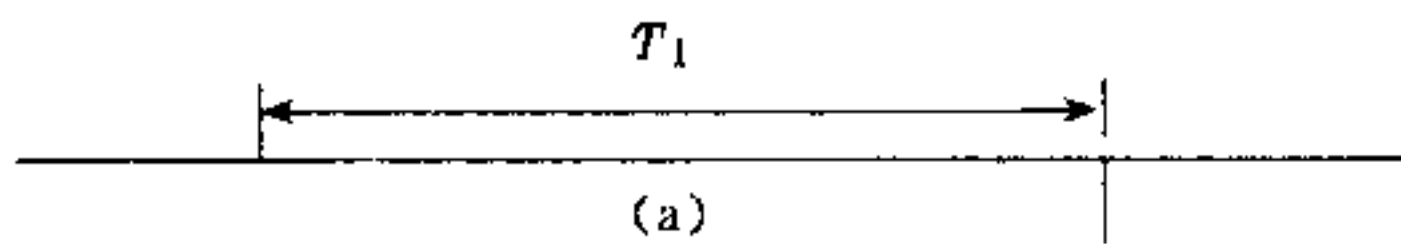
G.703 接口 比特率 (kbit/s)	比特率容差 范围	滤波器特性			最大峰-峰抖动 结合抖动	
		f_1	f_3	f_4	$f_1 \sim f_4$	$f_3 \sim f_4$
		高通	高通	低通		
2 048	$\pm 50\text{ppm}$	20 Hz 20 dB/dec	18 kHz 20 dB/dec	100 kHz -20 dB/dec	0.4 UI 注①	0.075 UI 注①
34 368	$\pm 20\text{ppm}$	100 Hz 20 dB/dec	10 kHz 20 dB/dec	800 kHz -20 dB/dec	0.4 UI 0.75 UI 注②	0.075 UI 注②
139 264	$\pm 15\text{ppm}$	200 Hz 20 dB/dec	10 kHz 20 dB/dec	3 500 kHz -20 dB/dec	注③	注③

注: ① 0.4UI 限值对应于图4.4.3-1中(a),(b),(c)所示的指针测试序列;
0.075 UI 限值对应于(a),(b),(c),(d)所示的指针测试序列。
 $T_2 > 0.75\text{ s}$, $T_3 = 2\text{ ms}$ 。

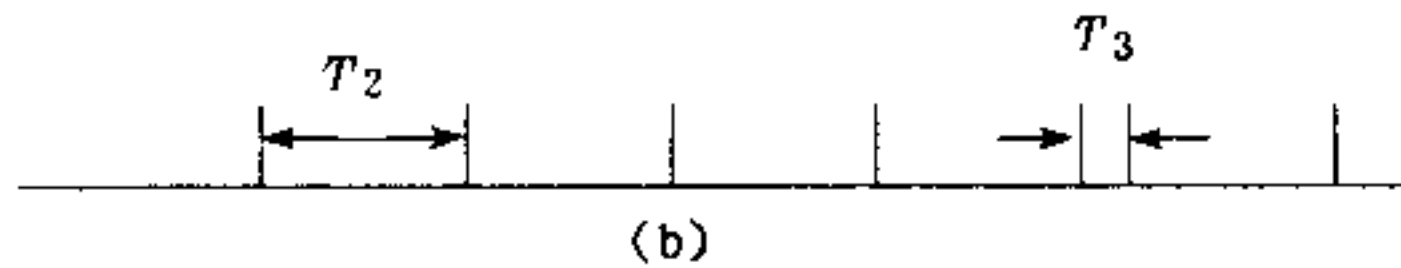
② 0.4 UI 限值对应于图4.4.3-1中(a),(b),(c)所示的指针测试序列;
0.75 UI 限值对应于(d)所示的指针测试序列; 0.075 UI 限值对应于(a),(b),(c),(d)所示的指针测试序列。 T_2 、 T_3 数值待定(目前暂用 $T_2 = 34\text{ ms}$, $T_3 = 0.5\text{ ms}$), 假设相反极性的指针调整在时间上很好地扩散, 即调整周期大于解同步器的时间常数。

③ 数值待定, 已建议的数值见注②。

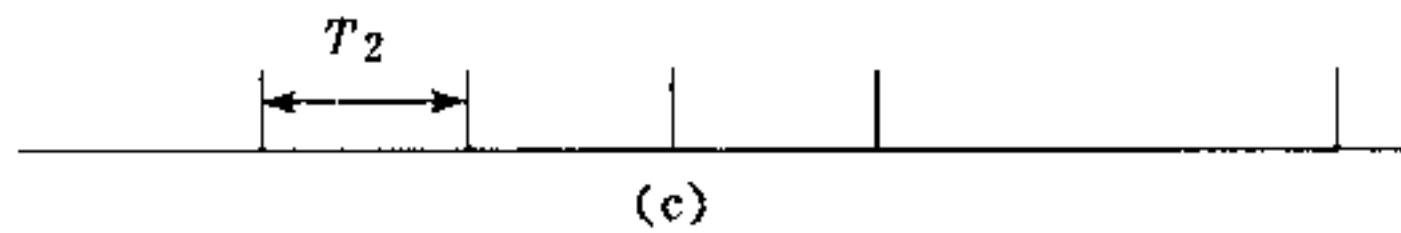
极性相反的单指针



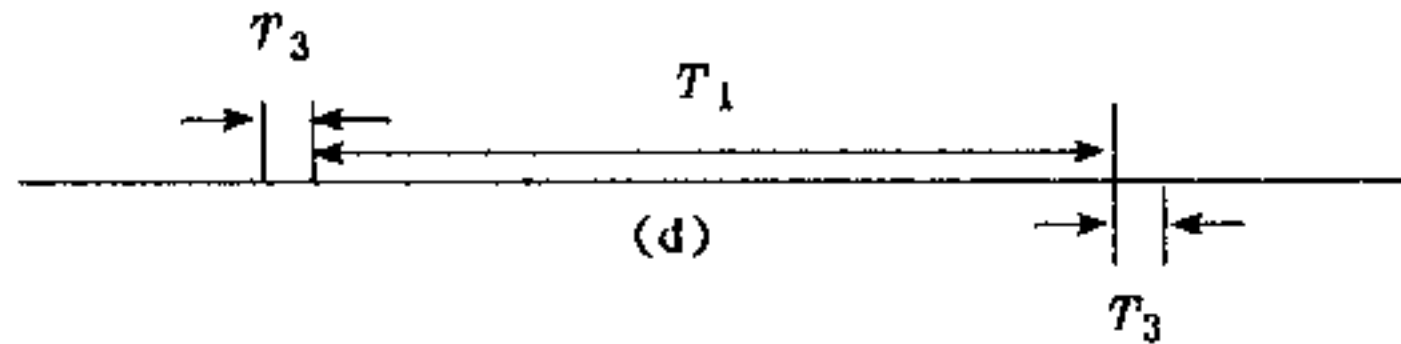
规则单指针加一个双指针



漏掉一个指针的规则单指针

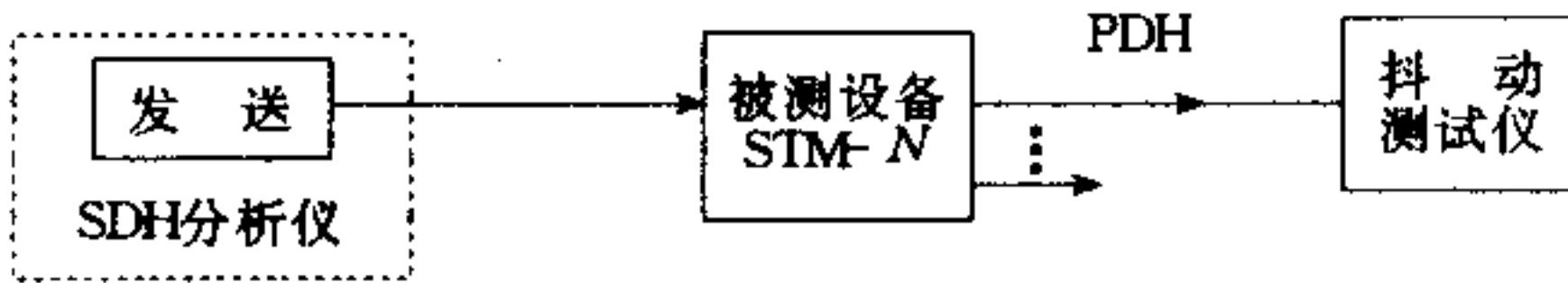


极性相反的双指针



$T_1 \geq 10\text{ s}$

图4.4.3-1 指针测试序列



注：① 工程测试中每个支路板只测试一个支路口。
② PDH接口只测试2048kbit/s 接口。

图4.4.3-2 SDH设备在PDH接口的结合抖动测试

4.4.4 SDH 设备在 PDH 接口的抖动性能：

SDH 信号在 SDH/PDH 边界处，仍应满足原有 PDH 网路的抖动性能要求。

1. PDH 网路接口的最大允许输出抖动，应符合表 4.4.4-2 的要求。测试连接见图 4.4.1。

表 4.4.4-1 PDH 网路接口最大允许输出抖动

速率 (kbit/s)	网路接口限值		测量滤波器参数		
	B_1 (UIp-p)	B_2 (UIp-p)	f_1 (Hz)	f_3 (kHz)	f_4 (kHz)
2 048	1.5	0.2	20	18	100
34 368	1.5	0.15	100	10	800
139 264	1.5	0.075	200	10	3 500

2. SDH 设备的 PDH 支路输入抖动容限,应符合图 4.4.4-1 及表 4.4.4-1 的要求。测试连接见图 4.4.4-2。

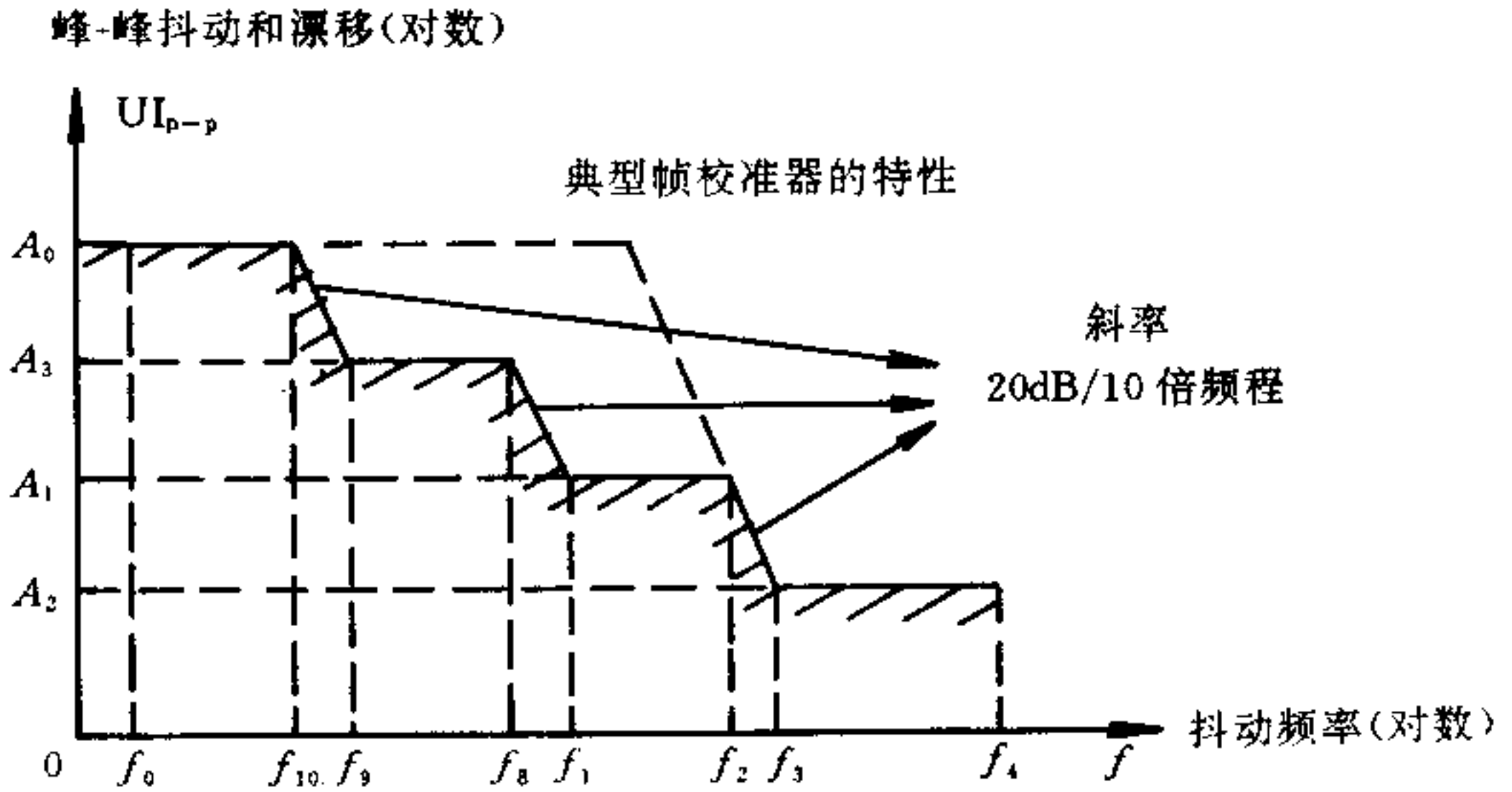


图 4.4.4-1 SDH 设备 PDH 支路输入抖动容限

表 4.4.4-2 SDH 设备 PDH 支路输入抖动容限参数

速率(kbit/s)		2 048	34 368	139 264
(UIp-p)	A_0	36.9(18 μ s)	618.6(18 μ s)	2506.8(18 μ s)
	A_1	1.5	1.5	1.5
	A_2	0.2	0.15	0.075
	A_3	18	*	*
频 率	f_0	1.2×10^{-5} Hz	*	*
	f_{10}	4.88×10^{-3} Hz	*	*
	f_9	0.01 Hz	*	*
	f_8	1.667 Hz	*	*
	f_1	20 Hz	100 Hz	200 Hz
	f_2	2.4 kHz	1 kHz	500 Hz
	f_3	18 kHz	10 kHz	10 kHz
	f_4	100 kHz	800 kHz	3 500 kHz
伪随机测试信号		$2^{16}-1$	$2^{23}-1$	$2^{23}-1$

注: ① 2 048 kbit/s 速率下的 f_{10} , f_9 和 f_8 的数值, 指不携带同步信号的 2 048 kbit/s 接口特性。

② * 待将来国际标准确定。

③ 工程中抖动和漂移容限 A_1 , A_2 限值的测试频点, 选用 $f_1 \sim f_4$ 。

④ 测试接口为 2 048 kbit/s, 139 264 kbit/s 两个接口。

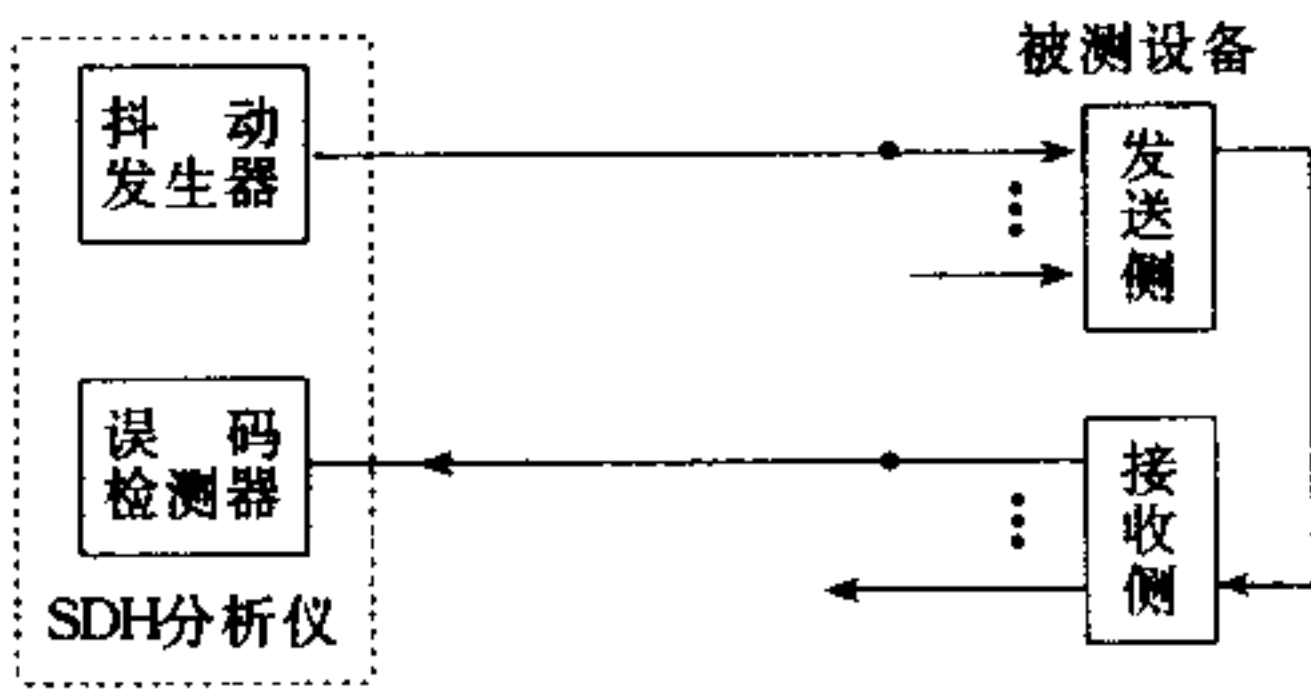


图4.4.4-2 SDH设备PDH支路输入抖动容限测试

4.4.5 再生器的抖动传递特性应符合图4.4.5-1所示模框的下方,参数值应符合表4.4.5的要求。测试连接见图4.4.5-2。

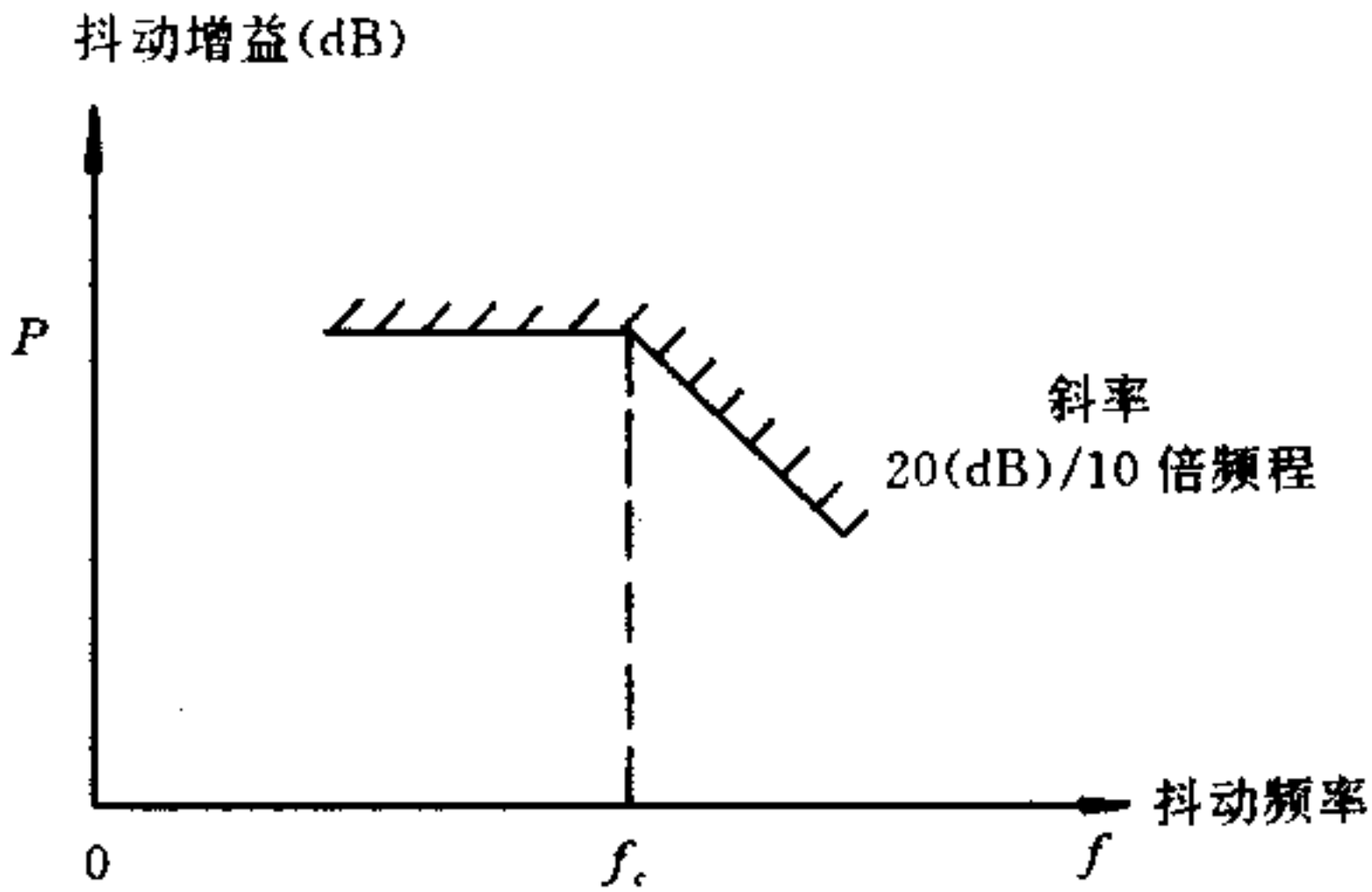


图4.4.5-1 再生器抖动传递特性

表4.4.5 再生器抖动传递特性

STM 等级	类型	f_c (kHz)	P (dB)
STM-1	A	130	0.1
	B	30	0.1
STM-4	A	500	0.1
	B	30	0.1
STM-16	A	2 000	0.1
	B	30	0.1

工程中一般是选 A 型再生器。线路系统的抖动传递特性待国际标准确定。

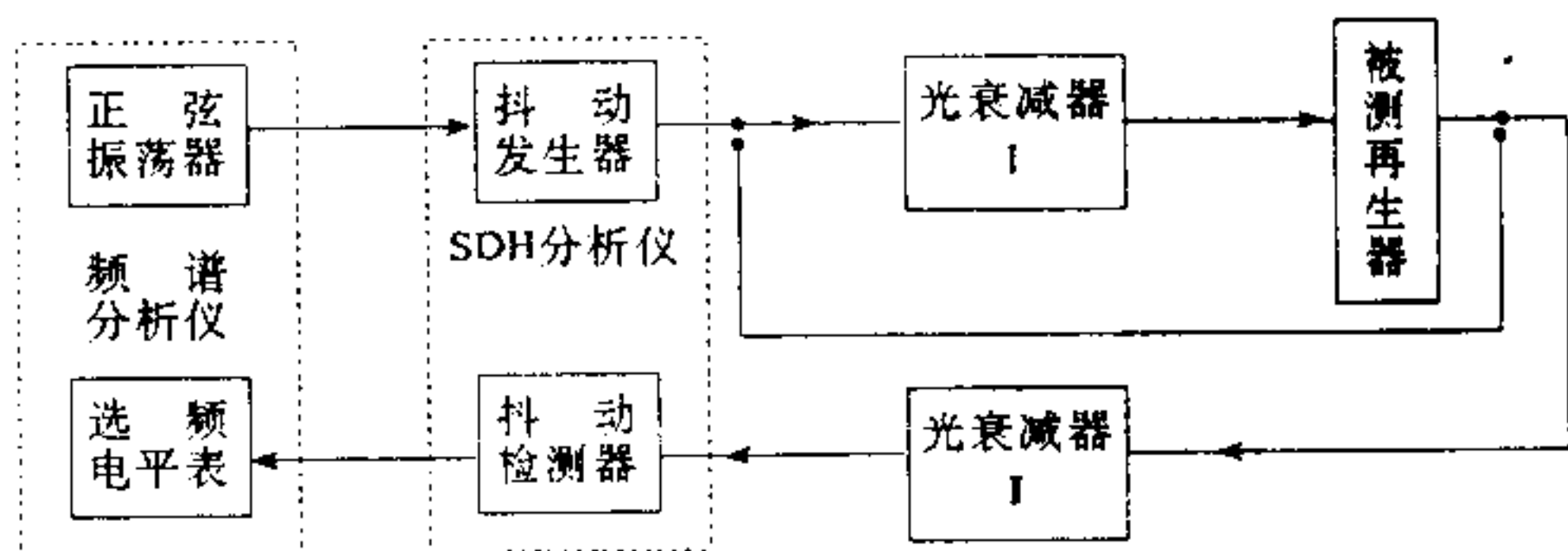


图4.4.5-2 再生器抖动传递特性测试

4.5 时钟性能检查及测试

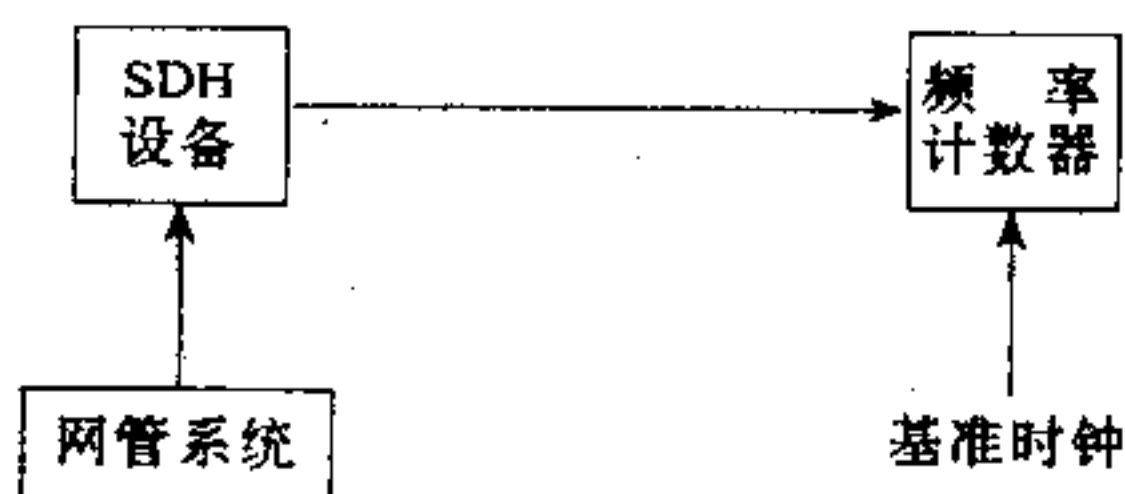
4.5.1 时钟性能检查项目有：

1. AIS 频率精度；
2. 时钟锁定范围。

4.5.2 检查出厂记录或厂验记录,时钟性能检查项目应达到设计要求。

4.5.3 时钟性能测试

SDH 设备的内部自由振荡时钟频率精度验收指标不得超过 ± 4.6 ppm。测试连接见图 4.5.3。



注：工程测试视仪表情况而定。

图4.5.3 自由振荡时钟频率的精度测试

4.6 数字配线架的检查与测试

4.6.1 数字配线架的检查项目有:

1. 同轴连接器接触电阻;
2. 介入损耗;
3. 回波损耗;
4. 拉脱力。

4.6.2 检查出厂检验记录或厂验记录,数字配线架的检查项目应达到部颁 YD/T 779-95《数字配线架技术要求及试验方法》中的相关规定。

4.6.3 数字配线架的测试项目有:

1. 绝缘电阻测试

1) 同轴连接器内外导体之间绝缘电阻不应小于 $500\text{ M}\Omega/500\text{ V}$ (直流电压)。

2) $120\ \Omega/120\ \Omega$ 平衡式连接器任一两端子间及任一端子对地之间绝缘电阻不应小于 $500\text{ M}\Omega/500\text{ V}$ (直流电压)。

3) 测试数量:每架测试 10 回线。

2. 回线间串音防卫度应符合下列规定

1) 对于 $75\ \Omega/75\ \Omega$ 不平衡式连接器单元,串音防卫度不应小于 70 dB ,测试连接见图 4.6.3-1。

2) 对于 $120\ \Omega/120\ \Omega$ 平衡式连接器或 $75\ \Omega/120\ \Omega$ 阻抗转换连接器单元,串音防卫度不应小于 60 dB 。测试连接见图 4.6.3-2 或图 4.6.3-3。

3) 测试数量:每架 6 回线。

3. 误码观察测试

1) 在振动状况(用橡皮榔头适当敲击)下连续观察 15 分钟,不应出现误码,测试连接见图 4.6.3-4。

2) 测试数量:每架 10 回线。

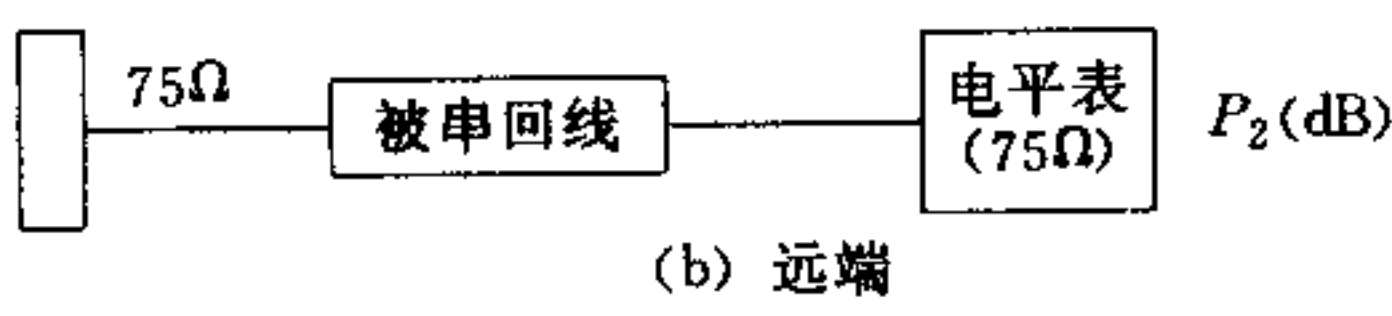
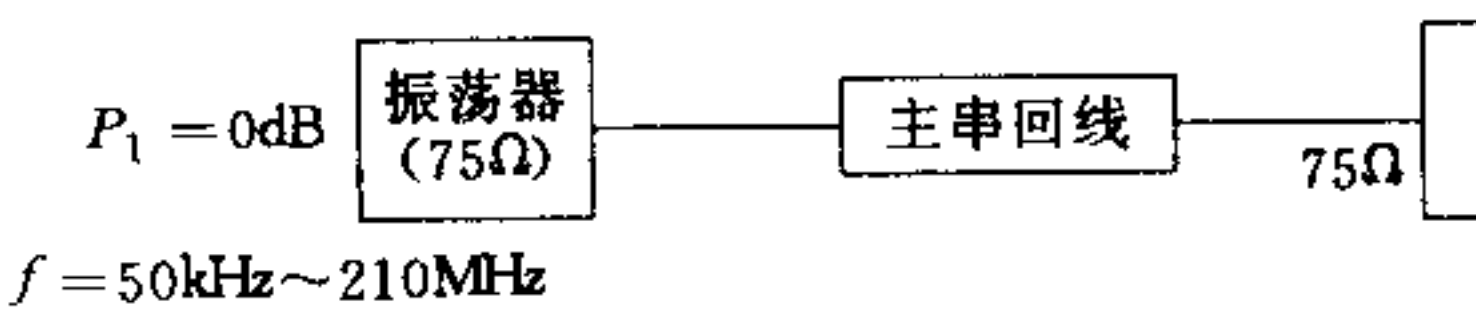
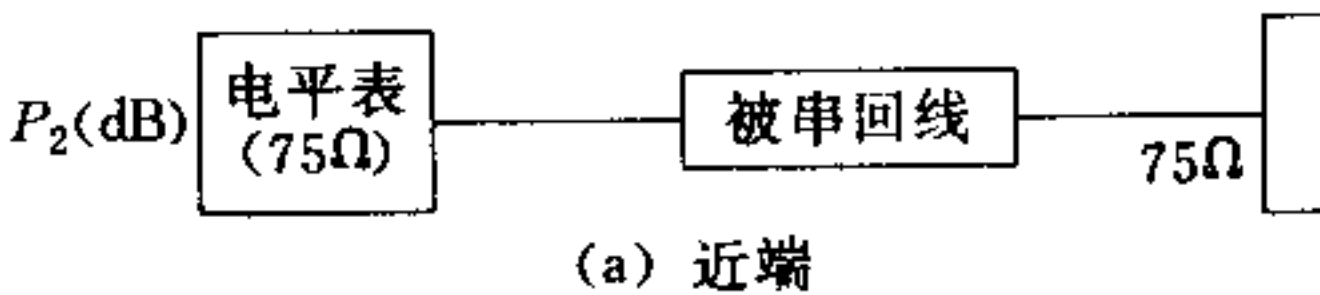
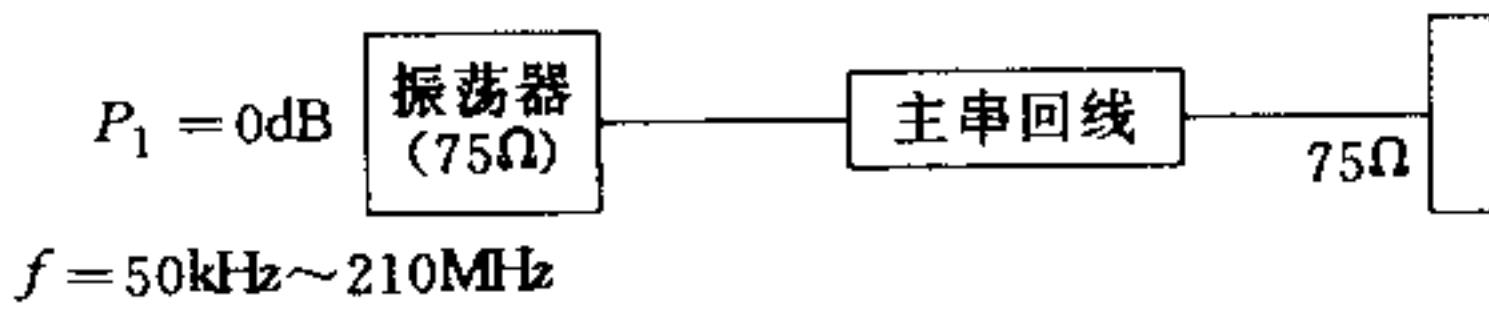


图4.6.3-1 75Ω/75Ω不平衡式单元回线间串音防卫度测试

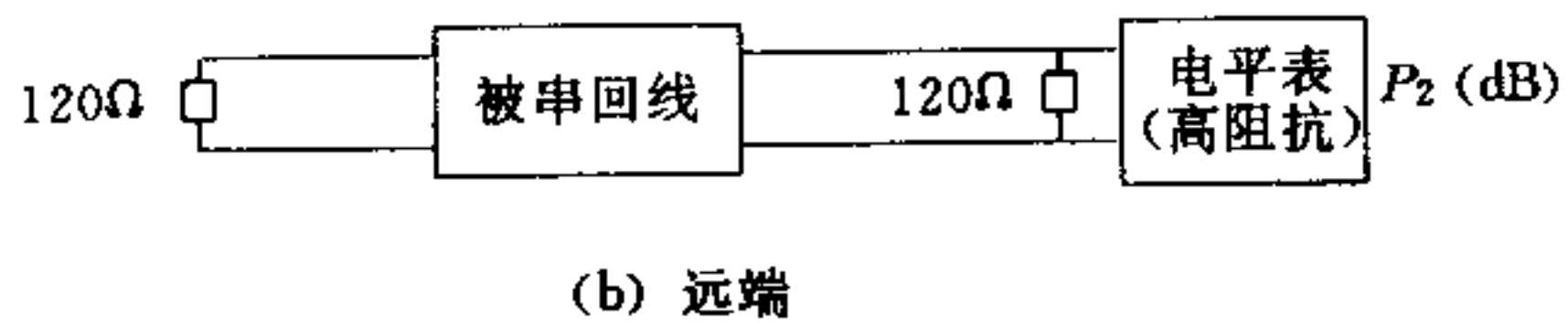
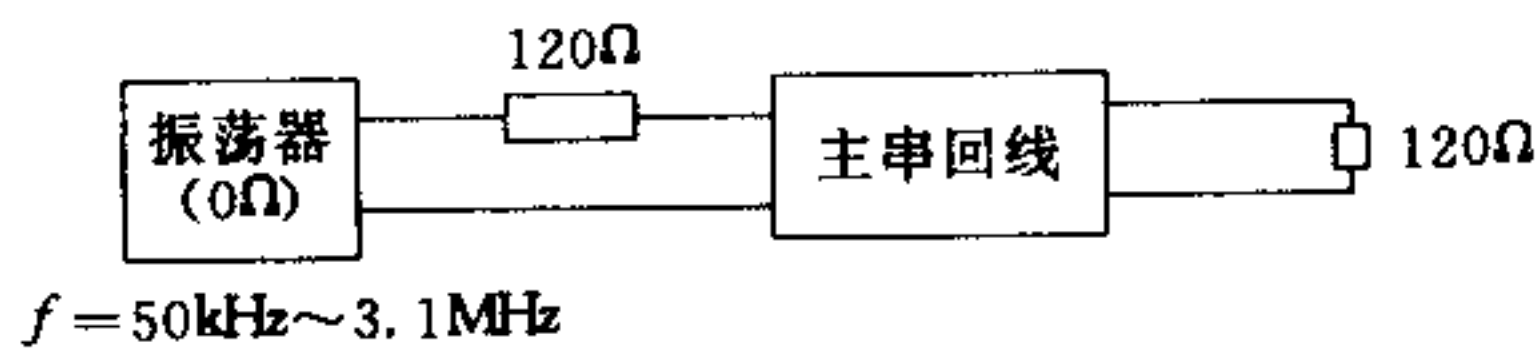
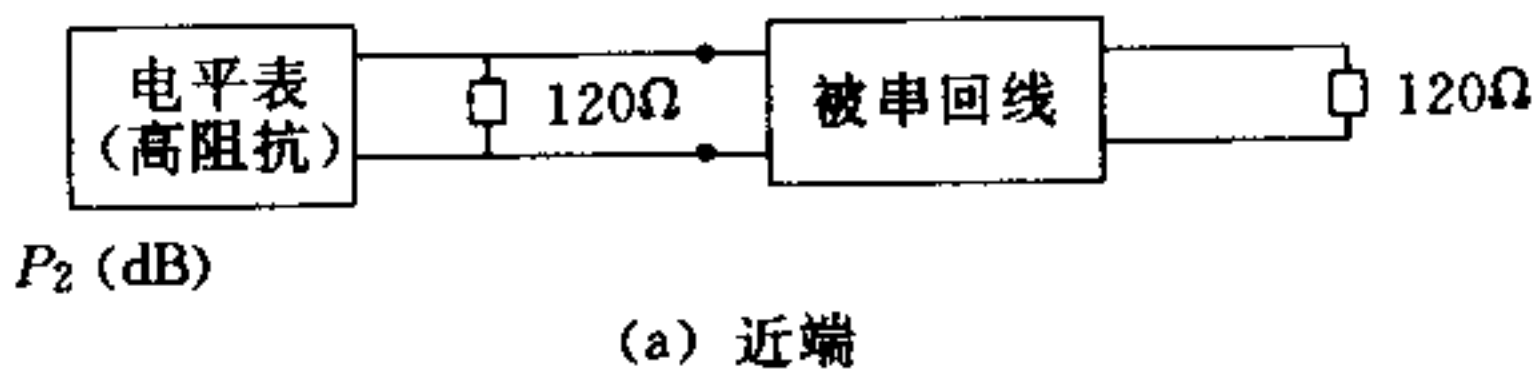
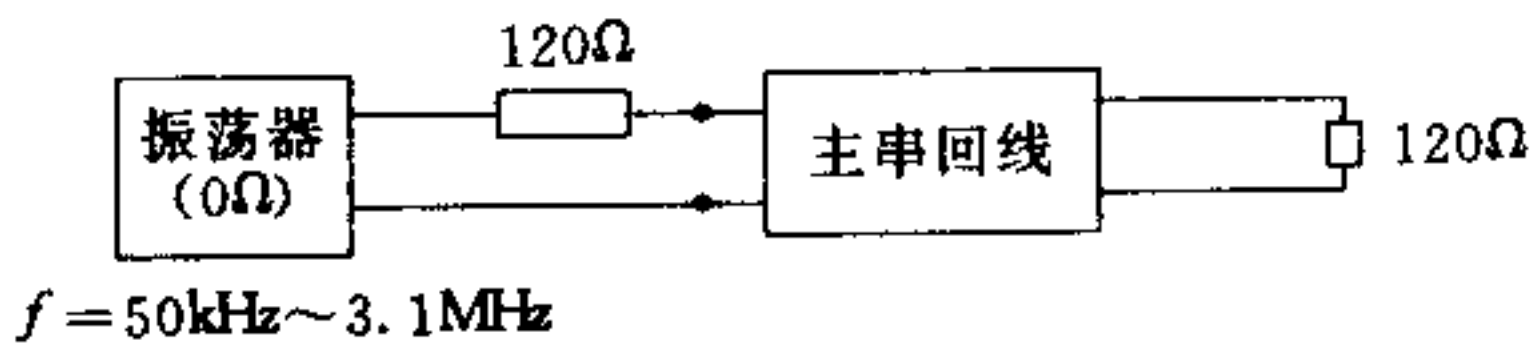
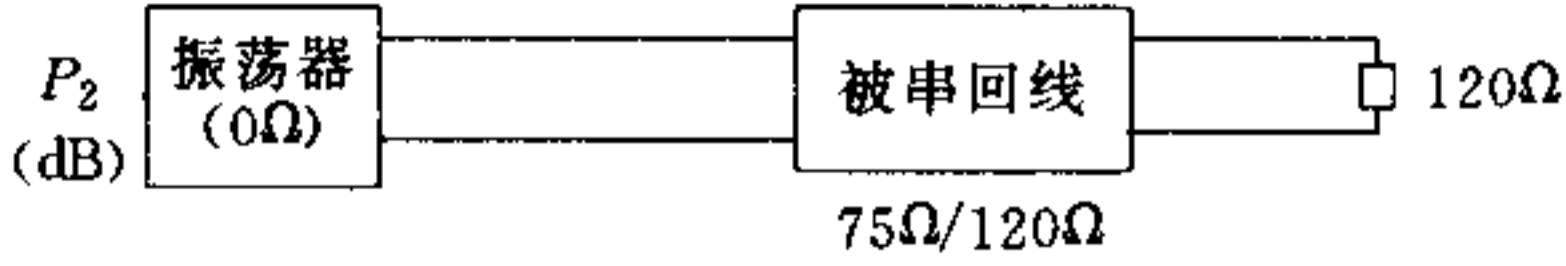
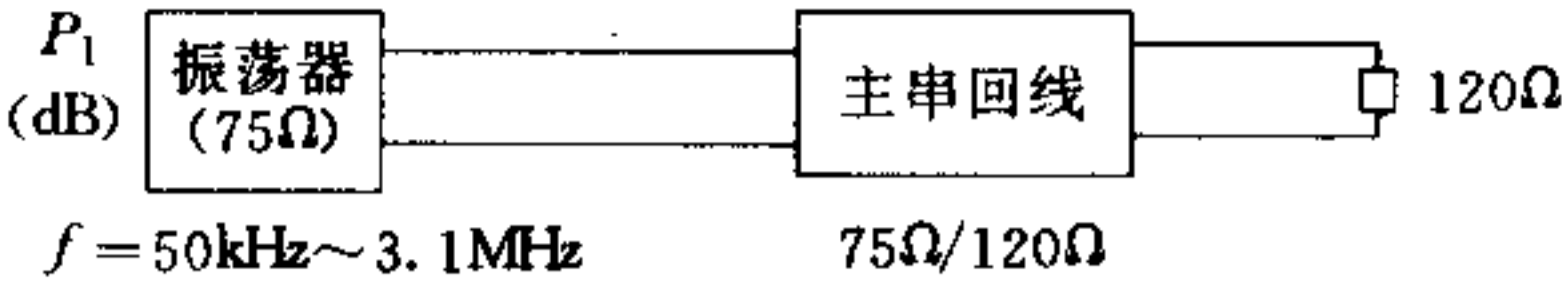
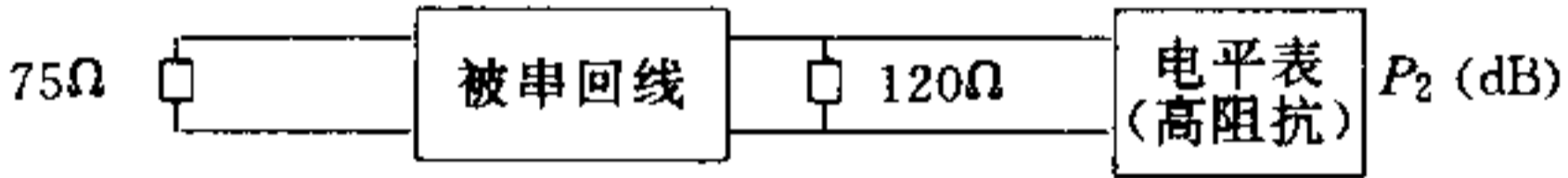
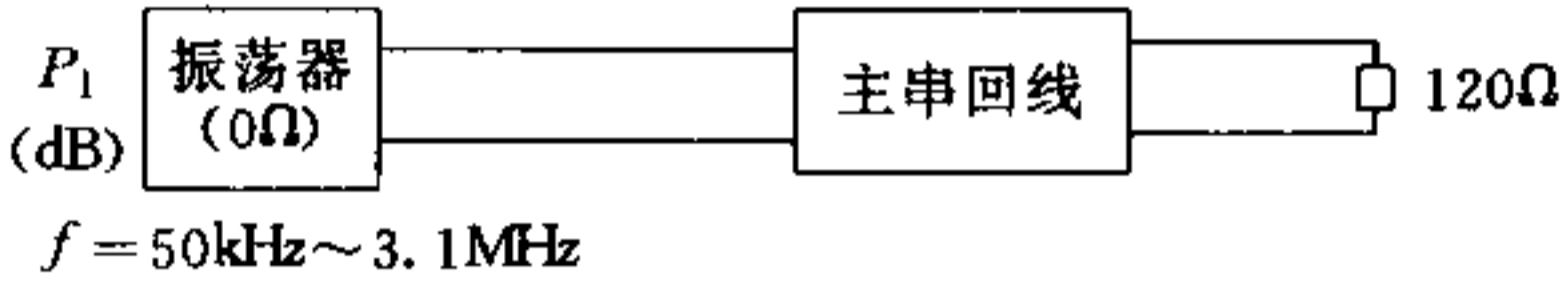


图4.6.3-2 120Ω/120Ω平衡单元回线间串音防卫度测试



(a) 近端



(b) 远端

图4.6.3-3 75Ω/120Ω阻抗转换单元回线间串音防卫度测试

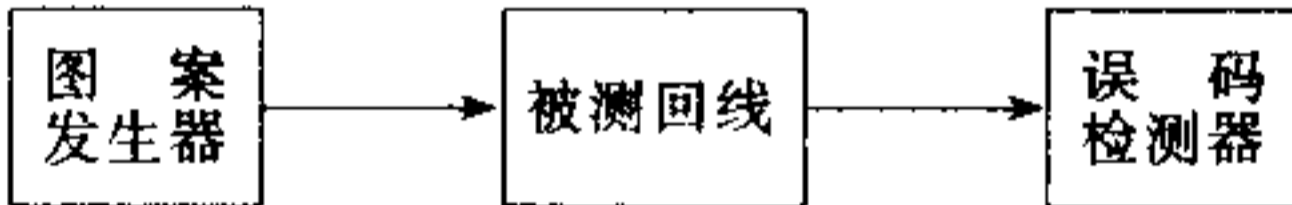


图4.6.3-4 DDF误码观察测试

5 系统性能测试及功能检查

5.1 系统性能测试

5.1.1 SDH 光缆传输工程的系统误码性能测试应符合下列规定。

1. 误码性能指标应符合设计规定。
2. 测试时间分为 24 小时和 15 分钟两种。

3. 具有 24 小时测试接口：

1) 每个 2.5 G 系统测试 2 个 155 Mbit/s 接口。

2) 对于 2 Mbit/s 数字通道,每个 155 Mbit/s 系统,测试 1 个 2 Mbit/s 支路口。

3) 凡两端均不连接 STM-1 复用设备和一端连接 STM-1 另一端不连接 STM-1 的复用设备,均只在 155 Mbit/s 支路口测试。

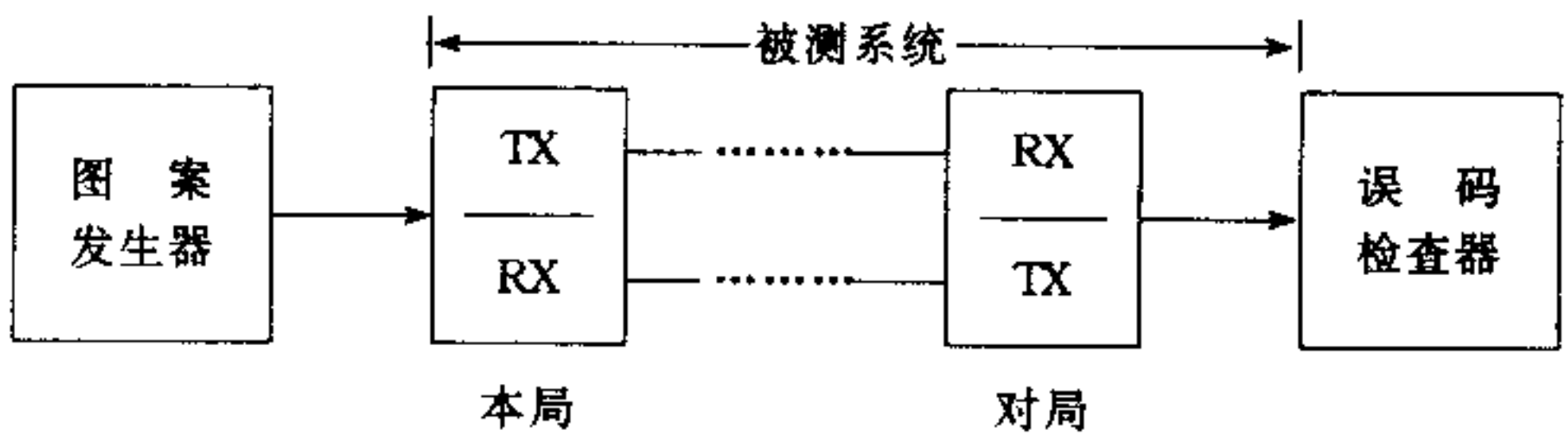
4. 凡未进行 24 小时测试的支路均应进行 15 分钟误码测试。

5. 测试连接见图 5.1.1。

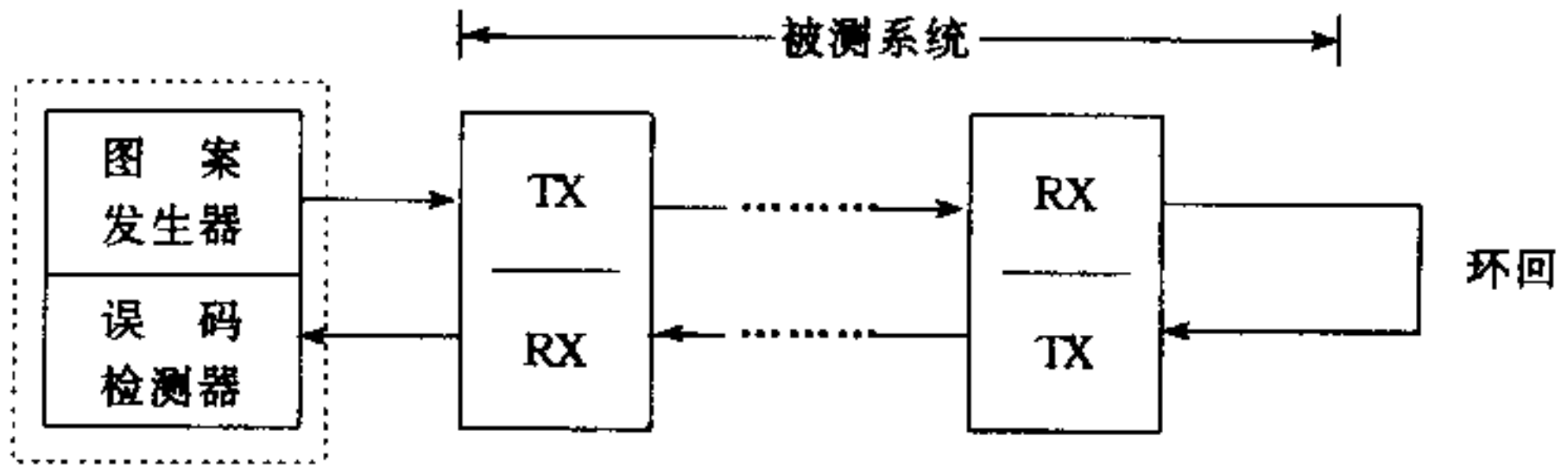
5.1.2 系统抖动性能测试应符合下列规定：

1. SDH 网络输出口的最大允许输出抖动不应超过表 4.4.1 中规定的数值,测试时间为 60 s,测试连接见图 5.1.2。

2. PDH 网络接口的最大允许输出抖动:PDH 网络接口的最大输出抖动不应超过表 4.4.4-1 中所规定的数值,测试连接见图 5.1.2。



(a) 单向测试



(b) 环回测试

图5.1.1 系统误码性能测试

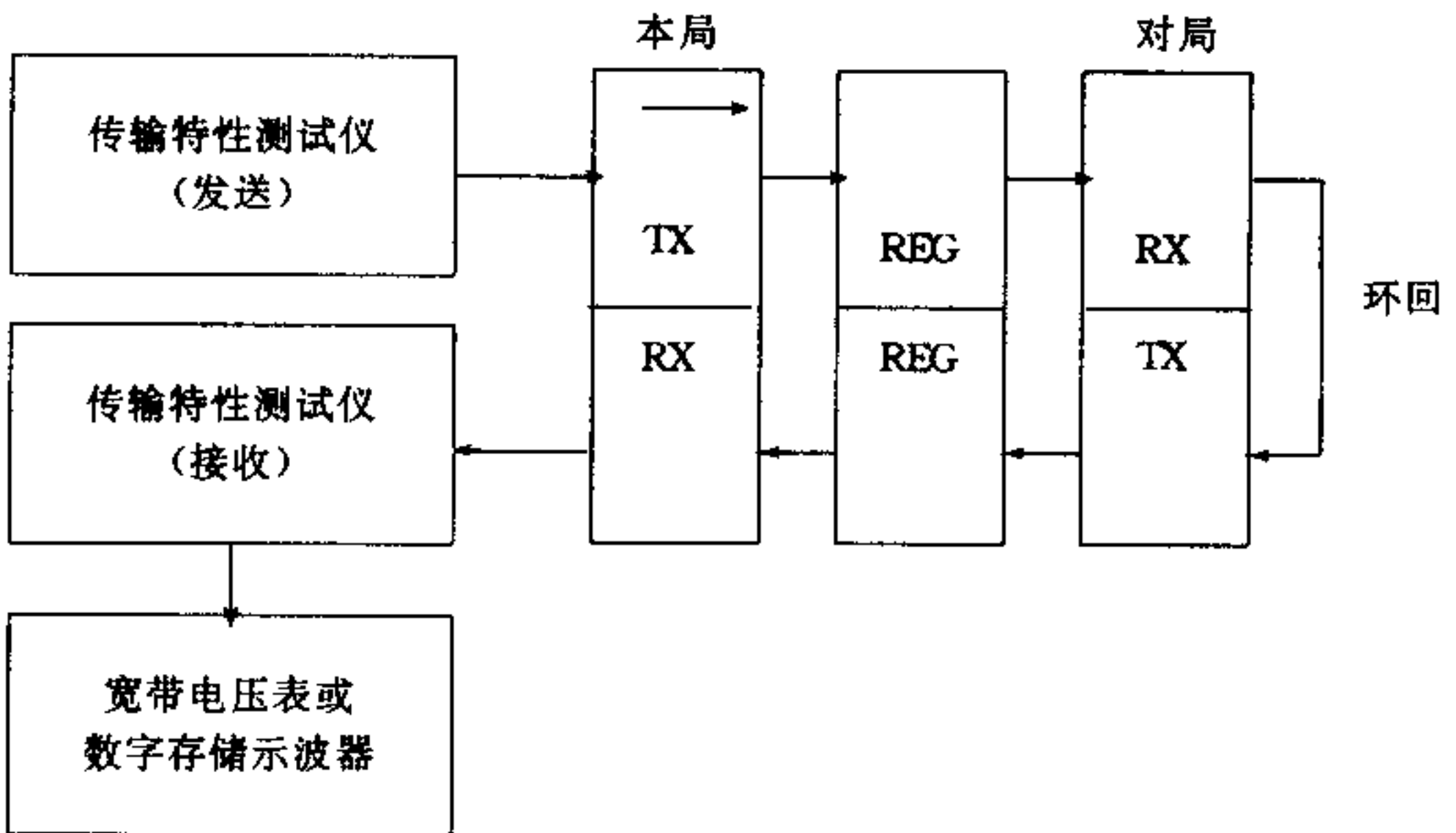


图5.1.2 系统抖动性能测试

5.1.3 光通道衰减测试

光通道衰减指标应符合工程设计要求。

5.2 系统功能检查

5.2.1 公务系统操作检查应符合下列规定：

1. 公务联络设置功能应满足各站之间的公务联络要求。
2. 呼叫方式：
 - 1) 各站公务编制号应符合设计要求,用选址方式呼叫正确。
 - 2) 会议电话呼叫方式应符合设备技术指标规定。
3. 延伸话机及多方向互通：
 - 1) 当延伸话机距离 200 米,按上述功能再检查一次。
 - 2) 具有 64 kbit/s 数字同向接口的设备应具有多方向互通功能。
4. 公务电话质量评定：

主观评定：声音清晰、无杂音。

5.2.2 激光器保护功能检查应符合下列要求：

1. 接收系统无光信号时应能自动关闭激光器。
2. 控制网管系统的显示屏,显示保护状态及告警信息。

5.2.3 选择和切换定时源的功能检查：

1. 按 SDH 设备软件中的同步定时源配置进行各种定时源选择,一旦检测到当前首选同步源时钟丢失,则选择下一个最优先级的同步时钟源,当最高优先级时钟源恢复后,能自动或手动倒回最优先级时钟。

2. 模拟操作:使工作同步时钟丢失,网管系统显示屏上能显示同步定时源丢失状态的告警信息,并由网管软件控制进行切换。

5.2.4 保护倒换准则：

光缆线路系统出现下列情况之一立即倒换。

1. 信号丢失(LOS);
2. 帧丢失(LOF);
3. 告警指示信号(AIS);

4. 超过门限的误码缺陷；
测试连接见图 5.2.4。

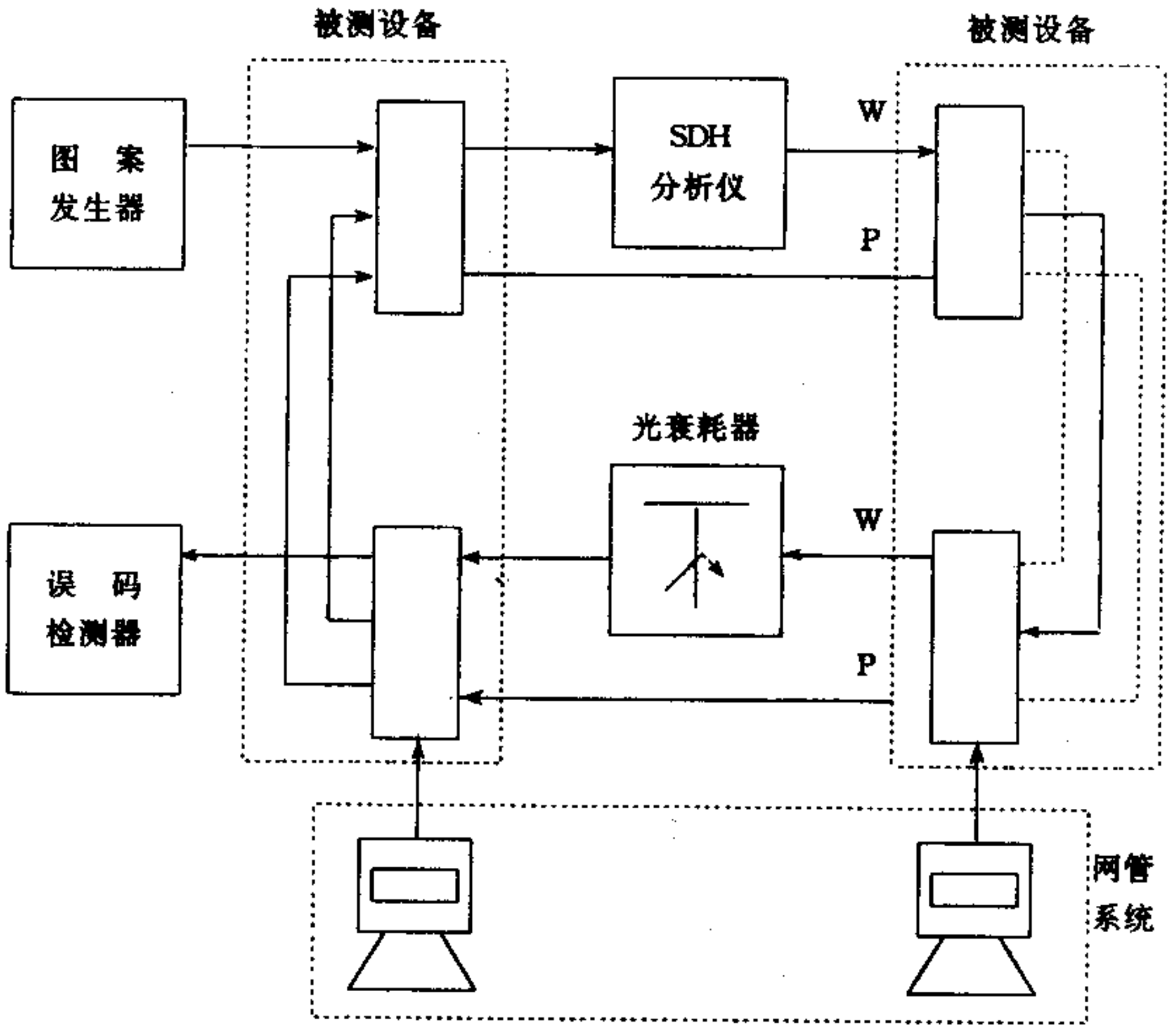


图5.2.4 光缆线路系统保护倒换功能检查

6 网元级管理设备功能检查

6.0.1 安全管理功能检查应符合下列规定：

1. 未经授权的人不能接入管理系统。
2. 具有有限授权的人只能接受相应授权部分。
3. 对所有试图接入受限资源的申请,进行监视和实施控制。
4. 系统资料应有备份并归档,操作系统软件、系统应用软件、系统数据库应齐全并作必要的备份。

6.0.2 故障管理功能检查应符合下列规定：

1. 告警功能检查：
 - 1) 识别故障并能进行故障定位；
 - 2) 能报告告警信号及记录告警细节；
 - 3) 告警过滤和遮蔽功能；
 - 4) 能够设置故障严重等级；
 - 5) 激光器寿命预告警；
 - 6) 能收集与端站有关的告警和电源告警等。
2. 监视参数功能检查：
 - 1) 在 SDH 物理接口监视的主要参数有：发送信号状态、输入信号丢失(LOS)、激光器偏置电流、发光功率、接收光功率。
 - 2) 在再生段终端监视的主要参数有：帧丢失(LOF)、帧失步(OOF)、 B_1 字节错误数、误块秒(ES)、严重误块秒(SES)和不可用时间。
 - 3) 在复用段终端监视的主要参数有： B_2 字节错误数、误块秒(ES)、严重误块秒(SES)和不可用时间。

6.0.3 性能管理功能检查应符合下列规定：

1. 采集和分析误码性能参数(按照 G.826 建议)。

2. 按照设备性能检查门限设置功能。
3. 存储和报告 15 分钟和 24 小时两类性能事件数据。
4. 能报告“当前”和“近期”两种性能监视数据。
5. 监视指定端口的误码性能数据(按照 G. 826 建议)。
6. 监测误码端口的数量应符合技术要求。

6.0.4 配置管理功能检查应符合下列规定：

1. 工程实际网路的配置可以图形或列表方式在网管工作站或终端上完成,网管的用户界面友好,易于用户维护和根据需要修改配置。
2. 检查通道的建立和取消,进行通道交叉连接配置。
3. 支持 1+1 或 1:n($n>1$)保护倒换功能以及自愈环配置。
4. 保护倒换参数可设置、存储、检索和改变。
5. 具备通道管理功能。
6. 支持定时源优先级配置。

6.0.5 保护措施功能检查应符合以下规定：

网元与相关的网元管理器之间、网元管理器之间、网元管理器与子网管理设备之间的信息通信应有自动通道保护措施。

6.0.6 其他性能检查应符合下列规定：

1. 当设备具有远端接入功能时,通道本端网管设备或终端,应能远端接入对端的网管设备,以监视对端网管设备所管区域系统的运行情况。
2. 关闭和接入网管系统应不影响系统主通道的正常工作。
3. 其余功能按设计文件规定检查。

7 竣工验收

7.1 竣工技术文件

7.1.1 工程验收前施工单位向建设单位提交竣工技术文件一式三份。

7.1.2 提交的竣工技术文件应符合下列规定：

1. 工程竣工图：利用原施工图纸改绘，个别变动甚大或原设计施工图已无法改绘时，应重新绘制；

2. 建筑安装工程量总表；

3. 工程说明；

4. 测试记录；

5. 随工质量检查记录；

6. 工程变更单；

7. 洽商记录；

8. 重大工程质量事故报告表(根据实际发生编制)；

9. 已安装设备明细表；

10. 开工报告；

11. 停(复)工通知(根据实际发生编制)；

12. 交工通知；

13. 交接书；

14. 验收证书；

15. 备考表。

7.1.3 竣工技术文件应符合下列要求：

1. 内容齐全：应符合部颁施工验收办法和要求，文件资料

齐全。

2. 准确:竣工图纸、测试记录应图实相符,数据正确。
3. 清楚:资料的誊写应清楚。

7.2 随工检验和竣工验收

7.2.1 工程的验收应执行部颁发的《邮电部基本建设工程验收办法》(邮电部 1996 年 54 号文件)的规定,验收项目的内容和方法应按本规定办理。

7.2.2 施工过程中,建设单位委派工地代表组织随工检验的项目,在竣工验收时一般不再检验;验收组织认为有必要复验的,可按《邮电部基本建设工程竣工验收办法》办理。

7.2.3 工程验收内容应按表 7.2.3 所列项目内容进行。

表 7.2.3 随工检验与竣工验收内容

工程阶段	项 目	内 容	方 式
设备安装	1. 机架及槽道 安装 2. 子架安装	1) 垂直、水平度 2) 机架排列 3) 螺丝及接地 4) 油漆、标识	随工检验
电缆 布放 及 成端	1. 敷设电缆及光 纤连接线	1) 布放路由和位置 2) 在槽道内布放工艺要求	随工检验
	2. 编扎光纤连 接线	1) 分线及编扎工艺要求 2) 光纤连接线在槽道内的保护	随工检验
	3. 布放数字配线 架跳线	1) 路由及走向 2) 跳线使用的规格程式 3) 布放工艺	随工检验
	4. 电缆成端和 保护	1) 电缆端头余留长度宜统一 2) 芯线焊接工艺要求 3) 同轴电缆端头处理	随工检验
附件安装		1) 附件安装正确 2) 外导体或屏蔽接地良好 3) 设备标识	随工检验

工程阶段	项 目	内 容	方 式
设备 检 查 及 本 机 测 试	1. 电源及告警 功能检查	1) 电源电压 2) 电源保护转换功能 3) 告警功能检查	随工检验
	2. 光缆接口检查 及测试	a) 光接口检查的项目: 1) 消光比 2) 发送信号眼图 3) 激光器工作波长 4) 最大均方根谱宽 5) 最小-20dB 谱宽 6) 最小边模抑制比 7) 光接口回波损耗	检查设备 出厂记录 或厂验 记录
		b) 光接口测试项目: 1) 平均发送光功率(S点) 2) 接收机灵敏度(R点) 3) 接收机最小过载功率	检查测试 记录
	3. 电接口检查和 测试	a) 电接口检查项目: 1) 输入口允许衰减 2) 输出信号(包括 AIS)比特率 3) 输出信号波形和参数 4) STM-1 输出信号眼图 5) 接口回波损耗	检查设备 出厂记录 或厂验 记录
		b) 电接口测试项目: 输入口允许比特率容差测试	检查测试 记录
4. SDH 抖动性能 测试	a) SDH 设备网路输出口的最大允许输出 抖动 b) SDH 设备的网路 STM-N 输入口的抖 动容限 c) SDH 设备在 PDH 接口的结合抖动 1) PDH 网路接口的最大允许输出抖 动 2) SDH 设备的 PDH 支路输入口抖动 容限 3) 再生器抖动传递特性	检查测试 记录	
5. 时钟性能检查 及测试	a) AIS 频率精度 b) 时钟锁定范围	检查出厂 记录或厂 验记录	

续表

工程阶段	项 目	内 容	方 式
	6. 数字配线架的 检查和测试	c) 自由振荡时的频率精度	竣工测试
		a) 检查项目 1) 同轴连接器接触电阻 2) 介入损耗 3) 回波损耗 4) 拉脱力	检查出厂 记录或厂 验记录
		b) 测试项目 1) 绝缘电阻测试	每架测试 10回线
		2) 回线间串音防卫度	每架测试 6回线
系统性能测试及功能检查	1. 系统性能测试	3) 误码观察测试	每架测试 10回线
		a) 系统误码性能测试	竣工测试
		b) 系统抖动性能测试	竣工测试
	2. 系统功能检查	1) SDH 网路输出口的最大输出抖动 2) PDH 网路接口的最大允许输出抖动	竣工测试
		c) 光通道衰减测试	竣工测试
		a) 公务系统操作检查: 1) 呼叫方式: 选址呼叫、会议电话呼叫 2) 延伸话机功能 3) 通话质量	竣工测试
		b) 激光器保护功能检查	竣工测试
		c) 选择和切换定时的功能检查	竣工测试
d) 光缆线路系统的保护倒换准则检查	竣工测试		
网元级管 理功能 检查	设备管理功能	a) 安全管理功能检查: 1) 未经授权的人不能接入管理系统 2) 具有有限授权的人只能接受相应授权的部分 3) 对所有试图接入有限资源的申请进行监视和实施控制	竣工测试

续表

工程阶段	项 目	内 容	方 式
		b) 故障管理功能检查: 1) 告警功能检查: ①识别故障并能进行故障定位 ②能报告告警信号及记录告警细节 ③告警过滤和遮蔽功能 ④能够设置故障严重等级 ⑤收集与端站有关的告警 2) 监视参数功能检查: SDH 物理接口: ①发送信号状态 ②输入信号丢失(LOS) ③激光器偏置电流、发光功率、接收光功率 再生段终端监视: ④帧丢失(LOF) ⑤帧失步(OOF) ⑥ B_1 字节错误 ⑦误块秒(ES) ⑧严重误块秒(SES)及不可用时间 复用段终端监视: ⑨ B_2 字节错误 ⑩误块秒(ES) 严重误块秒(SES)	竣工测试
		c) 性能管理功能检查: 1) 采集和分析误码性能参数 2) 检查门限设置功能 3) 存储和报告 15 分钟和 24 小时两类性能事件数据 4) 报告“当前”和“近期”两种性能监视数据 5) 监视指定端口的误码性能数据(按 G. 826 建议) 6) 监测误码端口的数量应符合技术要求	竣工测试

续表

工程阶段	项 目	内 容	方 式
		<p>d) 配置管理功能检查:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 工程实际网络的配置可以图形方式在网管设备屏幕上完成 2) 检查通道的建立和取消 3) 支持 1+1 或 1:n 保护倒换功能 4) 保护倒换参数可以设置、存储、检索和改变 5) 通道管理功能 	竣工测试
		<p>e) 保护措施功能检查:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 网元级与之相关的网元管理器之间、网元管理器之间、网元管理器与子网管理设备之间的信息通信应有自动通道保护措施 2) 通道保护倒换功能: 如 1+1 通道保护 	竣工测试
		<p>f) 其他性能检查:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 远端接入功能 2) 关闭和接入网管系统应不影响系统工作 	竣工测试

附录 A 本规定用词说明

本规定条文中有关严格程度的用词,采用了以下写法:

A. 0. 1 表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”;

反面词采用“严禁”。

A. 0. 2 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”;

反面词采用“不应”或“不得”。

A. 0. 3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”;

反面词采用“不宜”。

A. 0. 4 表示允许有所选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

附加说明

主 编 单 位：中国通信建设第三工程局

主要起草人：王有道 肖诗槐 刘 辉 魏 枫

同步数字系列(SDH)光缆传输设备 安装工程验收暂行规定

**Provisional Standards for Check and Accept SDH Equipments
Installation of Optical Fibre Cable Transmission Project**

条文说明

YD5044-97

1997 北京

目 次

1	总 则	(39)
4	设备检查及本机测试	(40)
4.2	光接口检查及测试	(40)
4.3	电接口检查及测试	(41)
4.4	SDH 设备抖动性能测试	(41)
5	系统性能测试及功能检查	(43)
5.1	系统性能测试	(43)
6	网元级管理设备功能检查	(44)

1 总 则

本规定仅涉及到同步数字系列(SDH)光缆传输设备安装工程施工质量检验的有关部分,工程施工的其他部分,可参照执行现行的 YDJ44-89《电信网光纤数字传输系统工程施工及验收暂行技术规范》。

一个光缆数字传输系统工程的验收可分为出厂检验和现场验收两个阶段,两者缺一不可,构成一个完整的验收程序。

出厂检验主要是对单个设备的指标进行测试及室内数字段联试。

现场检验是所有设备配置在预定位置后在现场实际运行条件下的验收测试工作,这是最后保证光缆通信工程质量的最重要的关卡。

在本规定的所有测试连接图中,测试为光接口,连接线为精密测试光纤,所有光口环回处均省略了光可变衰减器,以求图例的简洁和通用性;若为电接口,其连接线应是满足接口技术要求的测试线。

4 设备检查及本机测试

4.2 光接口检查及测试

4.2.3 光接口测试:

1. 光发送机的平均发送光功率定义为当发送机发送伪随机序列信号时,在参考点 S 所测得的平均光功率。

测试时线路光发送口的测试信号是传输分析仪(输入口是 PDH)或 SDH 分析仪(输入口是 STM-N)的发送部分。

测试时应注意的事项:

1) 测试时记录激光器的偏置电流和环境温度。

2) 应根据不同输入口,发送规定的传输比特率、码型和长度的伪随机测试信号。

3) 可通过多次(一般为三次)测试取平均值,精确测试时根据所用的连接器和测试光纤的衰耗进行修正。

4) 工程中也可通过 PC 机取消激光器保护功能,直接测量。

2. 接收机灵敏度定义为在 R 点为达到 1×10^{-10} 的 BER 值所需要的平均接收功率的最小可接收值。

测试应注意的事项:

1) 精确的测量应扣除活动连接器的衰减,准确测量各点的功率。

2) 观察测试时间与速率有关,对于某一误码率,速率愈低,所需测试时间愈长。在 $BER = 10^{-10}$ 时,对于 STM-1,一般测试时间不小于 180 s;对于 STM-4,一般测试时间不小于 60 s;对于 STM-16,一般测试时间不小于 15 s。

3. 接收机过载功率定义为在 R 点为达到 1×10^{-10} 的 BER 值所需的平均接收光功率的最大可接收值。

测试应注意事项:

1) 测试应注意,当改变衰减器衰减时,观察到的 BER 值应尽量一致。

2) 动态范围即指接收机最高接收功率与最低接收功率(即接收灵敏度)的差值。

3) 动态范围测试的准确度,取决于两次光功率测量的准确度。

4.3 电接口检查及测试

4.3.3 输入口允许比特率容差的测试应注意事项:

1. 测试连接图中图案发生器工作于外时钟工作方式(如果图案发生器自身具有加偏功能,则用内时钟工作方式),按照接口等级并依照表 4.3.3 选择适当的 PRBS,向支路输入口送测试信号。

2. 测试中逐渐调偏频率,直到指标要求的正负范围,整个过程设备应正常工作,无误码。

3. 当需要测出实际可接受的频偏极限时,可继续加大正、负频偏,直至刚不出现误码的瞬时为止,记录当前频偏值。

4.4 SDH 设备抖动性能测试

1. 为了实现不同 SDH 网元的互联而不影响传输质量,SDH 网络输出口最大允许抖动不应超过表 4.4.1 规定的数值,测试连接如图 4.4.1 所示。测试滤波器的频响在高频部分按 20 dB/10 倍频程滚降,低频部分应按 60 dB/10 倍频程滚降,测量时间为 60 s。

由光缆线路系统构成的数字段,不论其长度为多少,均不应超过表 4.4.1 括弧中所规定的数值,工程中根据设计要求测试。

2. SDH 设备的 STM- N 网络接口的输入抖动容限:

1) 测试时应注意事项:

① 测试 STM- N 支路输入口用图 4.4.2-2 的(a)。

② 测试 STM- N 线路(群路)输入口用图 4.4.2-2 的(b)。

2) SDH 设备在 PDH 接口规定的抖动下,分别用映射抖动和结合抖动(含指针调整抖动)来度量,其值应满足国标 GB/T15941-1995《同步数字体系(SDH)光缆线路系统进网要求》中 11.2.2.5 条要求,工程中映射抖动不测试。

5 系统性能测试及功能检查

5.1 系统性能测试

5.1.1 系统误码性能可以用三种指标衡量：

采用 ITU-T 建议 G. 826, 误码性能参数以“块”为基础, 性能指标为: 误块秒比 (ESR), 严重误块秒比 (SESR), 背景误块比 (BBER)。

采用 ITU-T 建议 M2101, 系统误码性能以投入业务限值数差错秒 (ES) 和严重差错秒 (SES) 来定义, 用投入业务 (BIS) 性能限值 S_1 和 S_2 检查。

采用系统平均误码率指标, 则测试 BER 不大于规定指标。

采用上述三种检查系统误码性能指标中的一种或二种测试方法由设计文件来定。

5.1.2 由于 PDH 与 SDH 是两个不同的技术体制, 因而 ITU-T 已经分别为其制订了不同的抖动性能指标, 其各自的设备和系统需分别满足各自的技术指标。但从传输网发展演变的角度看, SDH 与 PDH 将有一段相当长的共存时期, 因此对于 SDH 来说, 不仅要满足 SDH 抖动性能指标, 而且必须在 SDH/PDH 边界处满足原有的 PDH 网的抖动性能要求。

6 网元级管理设备功能检查

鉴于我国 SMN 及其上级 TMN 的技术体制,目前正处于加速制定阶段中,故 SDH 长途光缆传输网的网路管理分级和网路管理系统配置尚需确定。目前 SDH 长途光缆传输工程是点对点。加之,我国 SDH 传输网网路建设虽然起步较晚,但其建设速度及建设规模都是十分罕见的,不少外国公司为在我国庞大的 SDH 市场占有一席之地,采用灵活的经营措施,应注意个别公司竭力推销自己尚未达到商用化程度的产品。

由于各厂家提供的网管设备功能不一致,因此本规定中对于网路管理设备功能检查,主要根据国标《同步数字体系(SDH)光缆线路系统进网要求》编制。工程中可根据设备实有功能,按设计要求进行功能检查。