

中华人民共和国通信行业标准



YD 5044---2010

同步数字体系（SDH）光纤传输系统工程 验收规范

Acceptance Specification for Synchronous Digital Hierarchy
(SDH) Optical Fiber Transmission Engineering

（报批稿）

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

同步数字体系 (SDH) 光纤传输系统 工程验收规范

Acceptance Specification for Synchronous Digital Hierarchy
(SDH) Optical Fiber Transmission Engineering

YD/T 5044-2010

主管部门：工业和信息化部通信发展司
批准部门：中华人民共和国工业和信息化部
施行日期：20xx 年 月 日

北京邮电大学出版社
20XX 年 北京

中华人民共和国工业和信息化部公告

中华人民共和国工业和信息化部

二〇xx年x月xx日

前 言

本规范是根据工信部规函〔2009〕XXX 号文《关于安排 2009 年（通信工程建设标准体系）编制计划的通知》的要求，对原中华人民共和国通信行业标准 YD/T 5044-2005《SDH 长途光缆传输系统工程验收规范》、YD/T 5149-2007《SDH 本地网光缆传输工程验收规范》、YD/T 5150-2007《基于 SDH 的多业务传送节点(MSTP)本地网光缆传输工程验收规范》进行了修订。

本规范包括同步数字体系(SDH)光纤传输系统工程的设备安装、设备功能检查及本机测试、系统性能测试及功能检查、竣工文件、工程验收等内容。

本规范用黑体字标注的 1.0.3、1.0.4、3.1.1 和 3.1.3 条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由工业和信息化部通信发展司负责解释、监督执行。规范在使用过程中，如有需要补充或修改的内容，请与部通信发展司联系，并将补充或修改意见寄部通信发展司（地址：北京市西长安街 13 号，邮编 100804）。

修订主编单位：中国通信建设第三工程局有限公司

主要起草人：杨金元、魏枫、叶辉、王项

修订参编单位：广东省邮电规划设计院有限公司

主要参加人：张优训

目 次

1 总则	1
2 术语和符号	2
3 设备安装	4
3.1 机房环境	4
3.2 铁架安装	4
3.3 机架和子架安装	4
3.4 线缆布放及成端	5
3.5 网管设备安装	6
4 设备功能检查及本机测试	7
4.1 设备功能检查	7
4.2 SDH 设备测试	7
4.3 以太网功能测试	15
4.4 ATM 接口测试	18
5 系统性能测试及功能检查	19
5.1 系统性能测试	19
5.2 辅助系统功能检查	22
6 竣工文件	23
7 工程验收	24
7.1 工程初步验收	24
7.2 工程试运行	26
7.3 工程终验	26
附录 A 本规定用词说明	28
附录 B 测试记录表（样表）	29
条文说明	38

1 总则

1.0.1 本规范是SDH光纤传输系统工程施工质量检验、随工验收和竣工验收的依据。适用于SDH光纤传输系统工程。

1.0.2 本规定未列入的内容应按设计文件办理。

1.0.3 工程中采用的电信设备应取得工业和信息化部（含原信息产业部）电信设备进网许可证。未取得入网许可证的设备不得在工程中使用。

1.0.4 在我国抗震设防烈度 7 烈度以上（含 7 烈度）地区公共电信网中使用的电信设备，应取得工业和信息化部（含原信息产业部）传输设备抗震性能检测合格证，未取得合格证的不得在工程中使用。

1.0.5 在执行本规范与国家规定有矛盾时，应以国家规定为准。如执行本规范个别条文有困难时，应充分论述理由，提出采取措施的报告，呈主管部门审批。

2 术语和符号

英文缩写	英文名称	中文名称
AIS	Alarm Indication Signal	告警指示信号
ALS	Automatic Laser Shutdown	激光器自动关断
ATM	Asynchronous Transfer Mode	异步转移模式
AU	Administration Unit	管理单元
BER	Bit Error Ratio	误码率、误比特率、
CAC	Connection Admission Control	连接允许控制
CBR	Constant Bite Rate	恒定比特率
CC-LOC	Connectivity Check-Loss of Continuity	连接检查-连续性丢
CDV	Cell Delay Variation	信元时延变化
CER	Cell Error Rate	信元错误率
CLP	Cell Loss Priority	信元丢失优先级
CLR	Cell Loss Rate	信元丢失率
CRC	Cyclic Redundancy Check	循环冗余校验
CTD	Cell Transfor Delay	信元传送时延
DDF	Digital Distrabution Frame	数字分配架
EMS	Element Management System	网元管理系统
FEBE	Far End Block Error	远端块误码
FERF	Far End Receive Failure	远端接收失效
LCAS	Link Capacit Adjustment Scheme	链路容量调整机制
LCD	Loss of Cell Delineation	信元定界丢失
LCT	Local Craft Terminal	本地维护终端
LOC	Loss of Continuity	连续性丢失
LOF	Loss of Frame	帧丢失
LOM	Loss of Multiframe	复帧丢失
LOP	Loss of Pointer	指针丢失
LOS	Loss of Signal	信号丢失
MAC	Medium Access Control	媒体接入控制
MSTP	MultiService Transport Platform	多业务传送平台
NE	Network Element	网元
NMS	Network Management System	网络管理系统
NPC	Network Parameter Control	网络参数控制
nrt-VBR	non-real time Variable Bite Rate	非实时可变比特率
OCD	Out-of-Cell Delineation	信元定界失步
ODF	Optical Distrabution Frame	光纤分配架
OOF	Out of Frame	帧失步
PCR	Peak Cell Rate	峰值信元速率
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy	准同步数字系列
PRBS	Pseudo-Random Binary Sequence	伪随机二进制序列
REG	Regenator	再生器
RPR	Resilient Packet Ring	弹性分组环
rt-VBR	real time Variable Bite Rate	实时可变比特率
RX	Receiver	接收机
SCR	Sustainable Cell Rate	可持续信元速率
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同步数字体系
SMS	Sub Network Management System	子网级管理系统
SRP	Spatial Reuse Protocol	空间重用协议

STM-N	Synchronous Transport Module -N	同步传输模型
TX	Transmitter	发送机
UBR	Unspecified Bite Rate	未指定比特率
UPC	User Parameter Control	用户参数控制
UTP	Unshield Twisted Pair	非屏蔽双绞线
VBR	Variable Bite Rate	可变比特率
VCI	Virtual Channel Identifier	虚信道标识符
VLAN	Virtual Local Area Network	虚拟局域网
VP	Virtual Path	虚通道
VPI	Virtual Path Identifier	虚通道标识符

3 设备安装

3.1 机房环境

- 3.1.1 机房内严禁存放易燃、易爆等危险物品。
- 3.1.2 孔洞位置、尺寸应满足设计要求。
- 3.1.3 孔洞必须采用不低于楼板耐火等级的不燃烧材料封堵。
- 3.1.4 机房内配备的消防器材应满足消防要求。

3.2 铁架安装

3.2.1 槽道和走线架的安装应符合下列要求：

- 1 槽道和走线架的平面位置应符合设计平面位置要求，偏差不得超过 50mm。
- 2 列槽道和列走线架应成一条直线，水平偏差不得超过 3‰。高度符合设计要求。
- 3 连固件连接应牢固、平直、无明显弯曲；电缆支架应安装端正、牢固，间距均匀。
- 4 主槽道（主走线架）宜与列槽道（列走线架）立体交叉，高度符合设计要求。
- 5 列间撑铁应在一条直线上，两端对墙加固应符合设计要求。
- 6 吊挂安装应垂直、牢固，位置符合设计要求，膨胀螺栓打孔位置不宜选择在机房主承重梁上，确实避不开主承重梁时，孔位应选在距主承重梁下沿 120mm 以上的侧面位置。
- 7 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。

3.2.2 光纤护槽的安装应符合下列要求：

- 1 光纤护槽宜采用支架方式，并安装在电缆支铁或槽道（走线架）的梁上。
- 2 安装完毕的光纤护槽应牢固、平直、无明显弯曲。
- 3 光纤护槽在槽道内的高度宜与槽道侧板上沿基本平齐，尽量不影响槽道内电缆的布放，在主槽道和列槽道过度处和转弯处可用圆弧弯头连接。
- 4 光纤护槽的盖板应方便开合操作，位于列槽道内的部分，侧面应留出随时能够引出光纤的出口；出口宜采用喇叭状对接，以防转弯处伤及光纤。

3.3 机架和子架安装

3.3.1 机架安装应符合下面要求：

- 1 各种机架的安装位置应符合设计要求，其偏差不大于 10mm。

- 2 各种机架的安装应端正牢固，垂直度偏差不应超过机架高度的 1.0%。
- 3 列内机架应相互靠拢，机架间隙不应大于 3mm 并保持机架门开关顺畅；机面应平直，每米偏差不大于 3mm，全列偏差不大于 15mm。
- 4 机架应采用膨胀螺栓对地加固，机架顶部宜采用夹板（或 L 型铁）与列槽道（列走线架）上梁加固。所有紧固件应拧紧适度，同一类螺丝露出螺帽的长度宜基本保持一致。
- 5 在铺设防静电地板的机房安装设备，设备下面应安装机架底座，底座安装应满足设备安装要求。
- 6 机架的抗震加固应满足设计要求。
- 7 设备端子板的位置、安装排列顺序及各种标识应符合设计要求。
- 8 光纤分配架（ODF）上的光纤连接器安装应牢固，方向一致，盘纤区固定光纤的零件应安装齐备。
- 9 机架和部件以及它们的接地线应安装牢固。防雷地线与设备保护地线安装应符合设计要求。

3.3.2 设备子架安装应符合下面要求：

- 1 设备子架安装位置应符合设计要求。
- 2 子架与机架的加固应牢固、端正，符合设备装配要求，不得影响机架的整体形状和机架门的顺畅开合。
- 3 子架上的零配件应装配齐全，接地线应与机架接地端子可靠连接。
- 4 子架内机盘槽位应符合设计要求，插接件接触良好，空槽位宜安装空机盘或假面板。

3.4 线缆布放及成端

3.4.1 光纤连接线布放应满足下面要求：

- 1 光纤连接线布放路由应符合设计要求，收信、发信排列方式应符合维护习惯。
- 2 不同类型纤芯的光纤连接线外皮颜色应满足设计要求。
- 3 光纤连接线宜布放在光纤护槽内，应保持光纤顺直，无明显扭绞。无光纤护槽时，光纤连接线应加穿光纤保护管，保护管应顺直绑扎在电缆槽道内或走线架上，并与电缆分开放置。
- 4 光纤连接线从护槽引出宜采用螺纹光纤保护管保护。
- 5 严禁用电缆扎带直接捆绑无套管保护的光纤连接线，宜用扎线绑扎或自粘式绷带缠绕，绑扎松紧适度。
- 6 光纤连接线活接头处应留一定的富余，余长应依据接头位置等情况确定，一般不宜超过 2m。光纤连接线余长部分应整齐盘放，曲率半径应不小于 30mm。
- 7 光纤连接线必须整条布放，严禁在布放路由中间做接头。
- 8 光纤连接线两端应粘贴标签，标签应粘贴整齐一致，标识应清晰、准确、文字规范。

3.4.2 通信电缆的布放和成端应符合下面要求：

- 1 电缆的规格程式应符合设计要求。
- 2 电缆的布放路由、走向应符合设计要求。
- 3 电缆在槽道内或走线架上布放应顺直，捆扎牢固，松紧适度，没有明显的扭绞。
- 4 电缆成端处应留有适当富余量，成束缆线留长应保持一致。
- 5 电缆开剥尺寸应与缆线插头（座）的对应部分相适合，成端完毕的插头（座）尾端不应露铜。
- 6 芯线焊接应端正、牢固、焊锡适量，焊点光滑、圆满、不成瘤形。
- 7 屏蔽网剥头长度应一致，并保证与连接插头的接线端子外导体接触良好。
- 8 组装好的电缆、电线插头（座），应配件齐全、位置正确、装配牢固。

3.4.3 电力电缆/线布放安装应符合下列要求：

- 1 10mm^2 及以下的单芯电力线宜采用打接头圈方式连接，打圈绕向与螺丝固紧方向一致，铜芯电力线接头圈应镀锡，螺丝和接头圈间应安装平垫圈和弹簧垫圈。
- 2 10mm^2 以上的单芯电力电缆应采用铜鼻子连接，铜鼻子的材料应与电缆相吻合。
- 3 铜鼻子的规格必须与电源线规格一致，剥露的铜线长度适当，并保证铜缆芯完整接入铜鼻子压接管内，严禁损伤和剪切铜缆芯线。
- 4 安装在铜排上的铜鼻子应牢靠端正，采用合适的螺栓连接，并安装齐备平垫圈和弹簧垫圈。铜鼻子压接管外侧应采用绝缘材料保护，正极用红色、负极用蓝色、保护地用黄色。
- 5 电力电缆芯线与地线间的绝缘电阻应满足设计要求。

3.5 网管设备安装

3.5.1 网管设备安装位置应符合设计要求。

3.5.2 网管设备的操作终端盒显示器等应摆放平稳、整齐。

3.5.3 网管设备供电方式和电源保护方式应满足设计要求。

4 设备功能检查及本机测试

4.1 电源及告警功能检查

4.1.1 设备供电应符合下列规定：

- 1 设备供电电源电压范围应满足设计和设备说明书要求。
- 2 列柜或电源柜的熔丝容量应符合设计要求。
- 3 设备主用和备用电源盘之间的倒换应满足设计要求。

4.1.2 按表 4.1.2 检查设备告警功能，告警状态应符合设计要求。

表4.1.2 告警功能检查

序 号	告警功能检查项目
1	电源故障
2	机盘失效
3	机盘缺失
4	参考时钟失效
5	信号丢失(LOS)
6	激光器自动关断(ALS)

4.2 SDH设备测试

4.2.1 平均发送光功率的测试, 对 SDH 设备的光发送单元，按照图 4.2.1 连接，在 S 点测得的平均发送光功率应满足设计要求；在 ODF 架上测量时，允许引入不大于 0.5 dB 衰减。

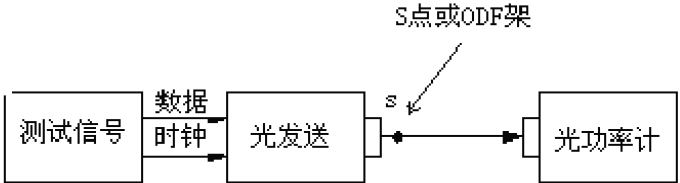


图 4.2.1 平均发送光功率测试连接示意图

4.2.2 接收灵敏度的测试, 对 SDH 设备的光接收单元，按照图 4.2.2 连接, 在 R 点测得的最小平均光功率应满足设计要求。

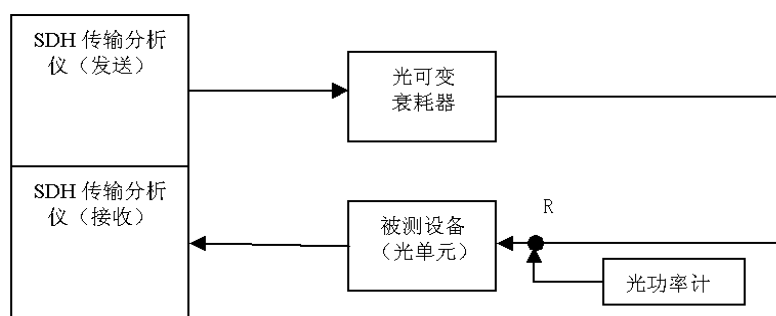


图 4.2.2 接收机灵敏度及过载功率测试连接示意图

4.2.3 过载光功率的测试,对 SDH 设备的光接收单元,按照图 4.2.2 连接在 R 点测得的最大可接受光功率应满足设计要求。

4.2.4 SDH 设备固有抖动的测试,对 SDH 设备的群路接口,按照图 4.2.4 连接,测试 STM-N 输出口的抖动,其值不应超过表 4.2.4 的规定,或应符合设计要求。

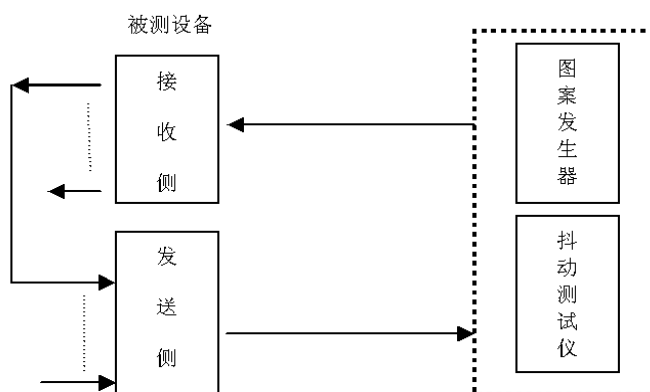


图 4.2.4 SDH 设备固有抖动测试连接示意图

表4.2.4 SDH设备固有抖动

接口	测量滤波器	复用设备（峰—峰值）	A 型再生器（峰—峰值）
STM-1（电）	500Hz~1.3MHz	0.50	
	65KHz~1.3MHz	0.075	
STM-1（光）	500Hz~1.3MHz	0.50	0.30
	65KHz~1.3MHz	0.10	0.10
STM-4	1000Hz~5MHz	0.50	0.30
	250KHz~5MHz	0.10	0.10
STM-16	5000Hz~20MHz	0.50	0.30
	1MHz~20MHz	0.10	0.10
STM-64	20KHz~80MHz	0.50	待定
	4MHz~80MHz	0.10	待定

4.2.5 STM-N 的输入抖动容限的测试,对 SDH 设备的 STM-N 支路接口,按照图 4.2.5(a) 连接;对 SDH 设备的 STM-N 群路接口,按图 4.2.5 (b)连接,测得的输入抖动容限值应符合图 4.2.5-2~4.2.5-6 模板及表 4.2.5-1~4.2.5-5 的指标要求。

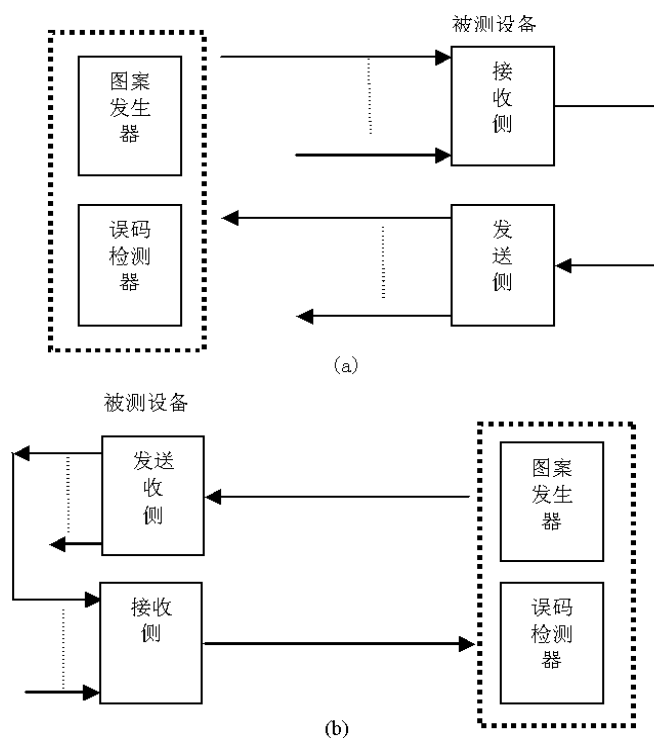


图 4.2.5-1 SDH 输入抖动容限/频偏测试连接示意

表4.2.5-1 STM-1电接口的输入抖动容限指标

频率 f (Hz)	指标要求 (UI)
$10 < f \leq 19.3$	38.9
$19.3 < f \leq 500$	$750 f^{-1}$
$500 < f \leq 3.3K$	1.5
$3.3K < f \leq 65k$	$4.9 \times 10^3 f^{-1}$
$65k < f \leq 1.3M$	0.075

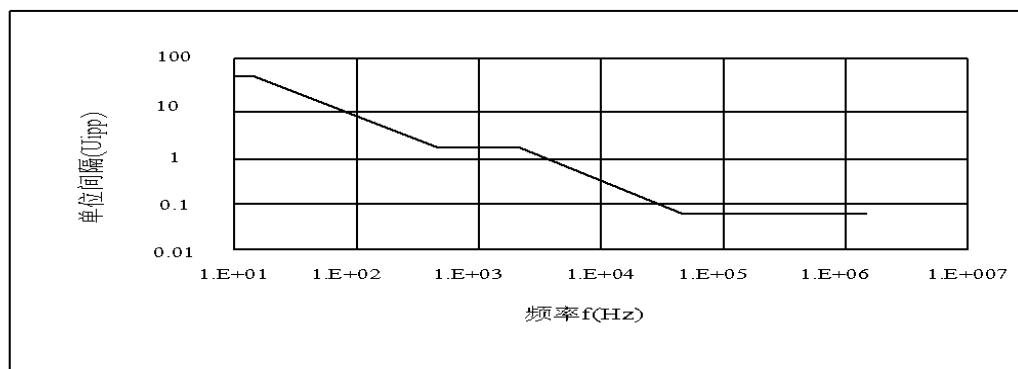


图 4.2.5-2 STM-1 电接口的输入抖动容限模板

表4.2.5-2 STM-1光接口的输入抖动容限指标

频率 f(Hz)	抖动峰-峰值 (UI)
$10 < f \leq 19.3$	38.9 (0.25 us)
$19.3 < f \leq 68.7$	$750 f^{-1}$
$68.7 < f \leq 500$	$750 f^{-1}$
$500 < f \leq 6.5 k$	1.5
$6.5 k < f \leq 65 k$	$9.8 \times 10^3 f^{-1}$

$65\text{ k} < f \leq 1.3\text{ M}$	0.15
-------------------------------------	------

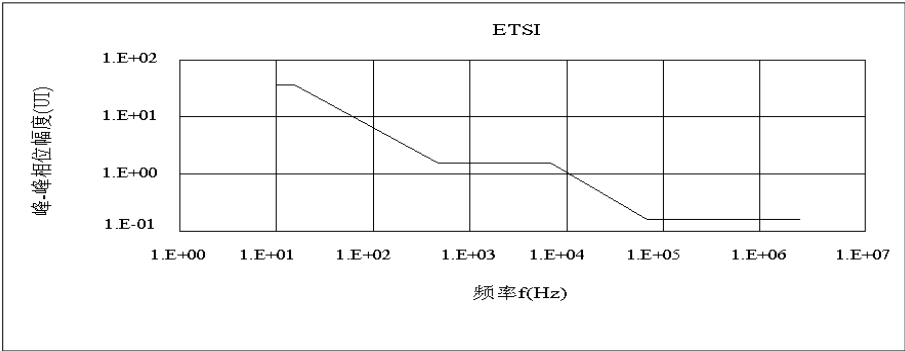
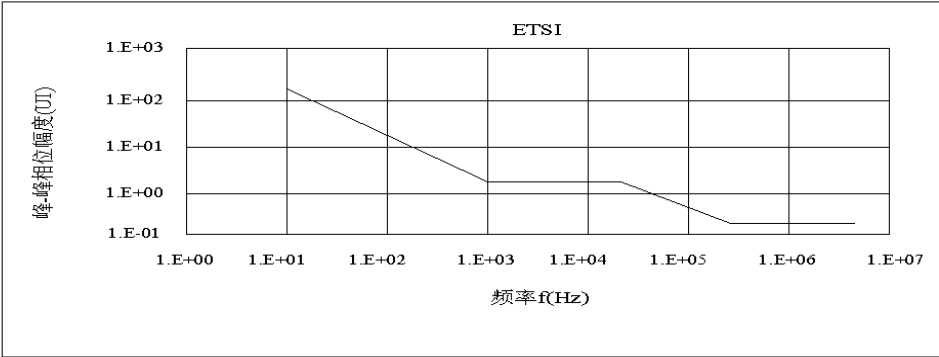


图 4. 2. 5-3 STM-1 光接口的输入抖动容限模板

表4. 2. 5-3 STM-4光接口的输入抖动容限指标

频率 f(Hz)	抖动峰-峰值 (UI)
$9.65 < f \leq 1000$	$1500 f^{-1}$
$1\text{K} < f \leq 25\text{K}$	1.5
$25\text{ K} < f \leq 250\text{K}$	$3.8 \times 10^4 f^{-1}$
$250\text{K} < f \leq 5\text{M}$	0.15

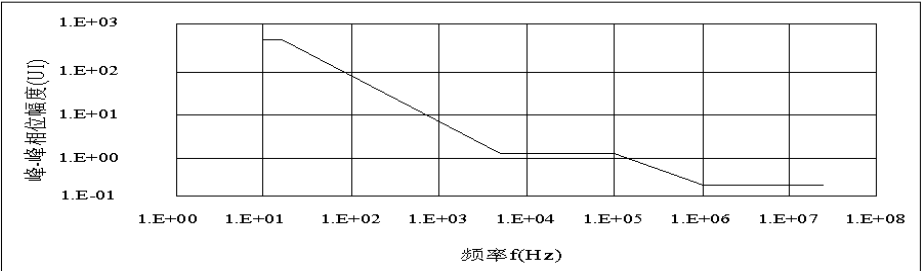


图

4. 2. 5-4 STM-4 光接口的输入抖动容限模板

表4. 2. 5-4 STM-16光接口的输入抖动容限指标

频率 f(Hz)	抖动峰-峰值 (UI)
$10 < f \leq 12.1$	622 I
$12.1 < f \leq 5\text{K}$	$7500 f^{-1}$
$5\text{K} < f \leq 100\text{K}$	1.5
$100\text{K} < f \leq 1\text{M}$	$1.5 \times 10^5 f^{-1}$
$1\text{M} < f \leq 20\text{M}$	0.15



图

4.2.5-5 STM-16 光接口的输入抖动容限模板

表 4.2.5-5 STM-64 光接口的输入抖动容限指标

频率 f(Hz)	抖动峰-峰值 (UI)
$10 < f \leq 12.1$	2490 (0.25 μ s)
$12.1 < f \leq 20K$	$3.0 \times 10^4 f^{-1}$
$20K < f \leq 400K$	1.5
$400K < f \leq 4M$	$6.0 \times 10^5 f^{-1}$
$4M < f \leq 80M$	0.15

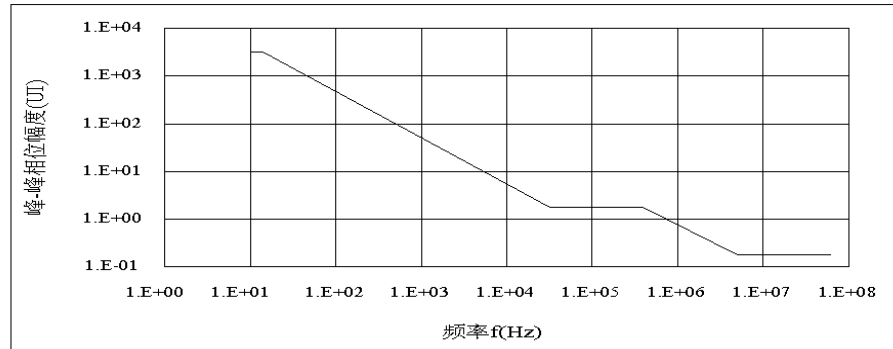


图 4.2.5-6 STM-64 光接口的输入抖动容限模板

4.2.6 PDH 支路输入口允许频偏的测试,按照图 4.2.5(a)连接,输入口频偏值应满足表 4.2.6 要求。

表4.2.6 支路输入口允许频偏

比特率 Kbit/s	频偏		测试用 PRBS
	($\times 10^{-6}$)	(bit/s)	
2,048	± 50	± 102.4	$2^{15}-1$
34,368	± 20	± 687.4	$2^{23}-1$
44,736	± 20	± 894.7	$2^{20}-1$
139,264	± 15	$\pm 2,089$	$2^{23}-1$
155,520	± 20	$\pm 3,111$	$2^{23}-1$

4.2.7 PDH 支路口输入抖动容限的测试,按照图 4.2.5(a)连接,输入抖动容限应符合表 4.2.7 的要求。

表4.2.7 PDH支路口输入抖动容限参数

速率 (kbis/s)		2048	34368	44736	139 264
幅度 (UIp-p)	A ₀	36.9(18 μ s)	618.6(18 μ s)	805.2(18 μ s)	2506.8(18 μ s)
	A ₁	1.5	1.5	5.0	1.5
	A ₂	0.2	0.15	0.1	0.075
	A ₃	18	34.4		139.3
频率	f ₀	1.2×10^{-5} Hz	0.01Hz	1.2×10^{-5} Hz	0.01Hz
	f ₁₀	4.88×10^{-3} Hz	0.032Hz		0.032Hz
	f ₉	0.01Hz	0.13Hz		0.13Hz
	f ₈	1.667Hz	4.4Hz		2.2Hz
	f ₁	20 Hz	100 Hz	10 Hz	200 Hz
	f ₂	2.4 kHz	1 kHz	0.6 kHz	500 kHz
	f ₃	18 kHz	10 kHz	30 kHz	10 kHz

	f_4	100 kHz	800 kHz	400 kHz	3 500 kHz
伪随机测试信号		$2^{15}-1$	$2^{23}-1$	$2^{20}-1$	$2^{23}-1$

4.2.8 PDH支路口的映射抖动测试,对配置有PDH支路的SDH设备,每支路板抽测一个支路,按照图4.2.8连接,映射抖动应小于表4.2.8中的要求。

表4.2.8 映射抖动参数

G.703 接口 比特率 (kbit/s)	比特率容 差	滤波器特性			最大峰-峰抖动 UIp-p 映射抖动	
		f_1	f_3	f_4		
		高通	高通	低通	f_1-f_4	f_3-f_4
2,048	$\pm 50\text{ppm}$	20 Hz	18kHz	100 kHz	待定	0.075
34,368	$\pm 20\text{ppm}$	100 Hz	10 kHz	800 kHz	待定	0.075
44,736	$\pm 20\text{ppm}$	10 Hz	30 kHz	400 kHz	0.4	0.1
139,264	$\pm 15\text{ppm}$	200 Hz	10k Hz	3 500 kHz	待定	0.075

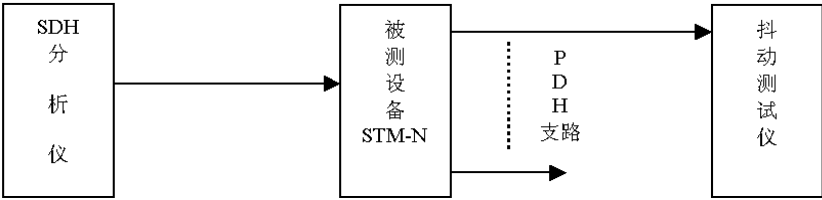


图 4.2.8 SDH 设备 PDH 接口的映射/结合抖动测试示意图

4.2.9 PDH 接口结合抖动的测试,对配置有 PDH 支路的 SDH 设备,每支路板抽测一个支路,按照图 4.2.8 连接,对应图 4.2.9 的指针序列所测的结合抖动值应小于表 4.2.9 中的要求。

表4.2.9 结合抖动

G.703接口 (kbit/s)	比特率容限 (ppm)	滤波器特性			最大峰-峰抖动	
		f1(Hz)	F3(kHz)	f4(kHz)	结合抖动 (UIp-p)	
		高通	高通	高通	f1-f4	f3-f4
2,048	± 50	20	18	100	0.4(注1)	0.075(注1)
34,268	± 20	100	10	800	0.4 0.75(注2)	0.075 (注2)
44,736	± 20	10	30	400	1.5(注3)	*(注3)
139,264	± 15	200	10	3500	0.4 0.75(注4)	0.075 (注4)

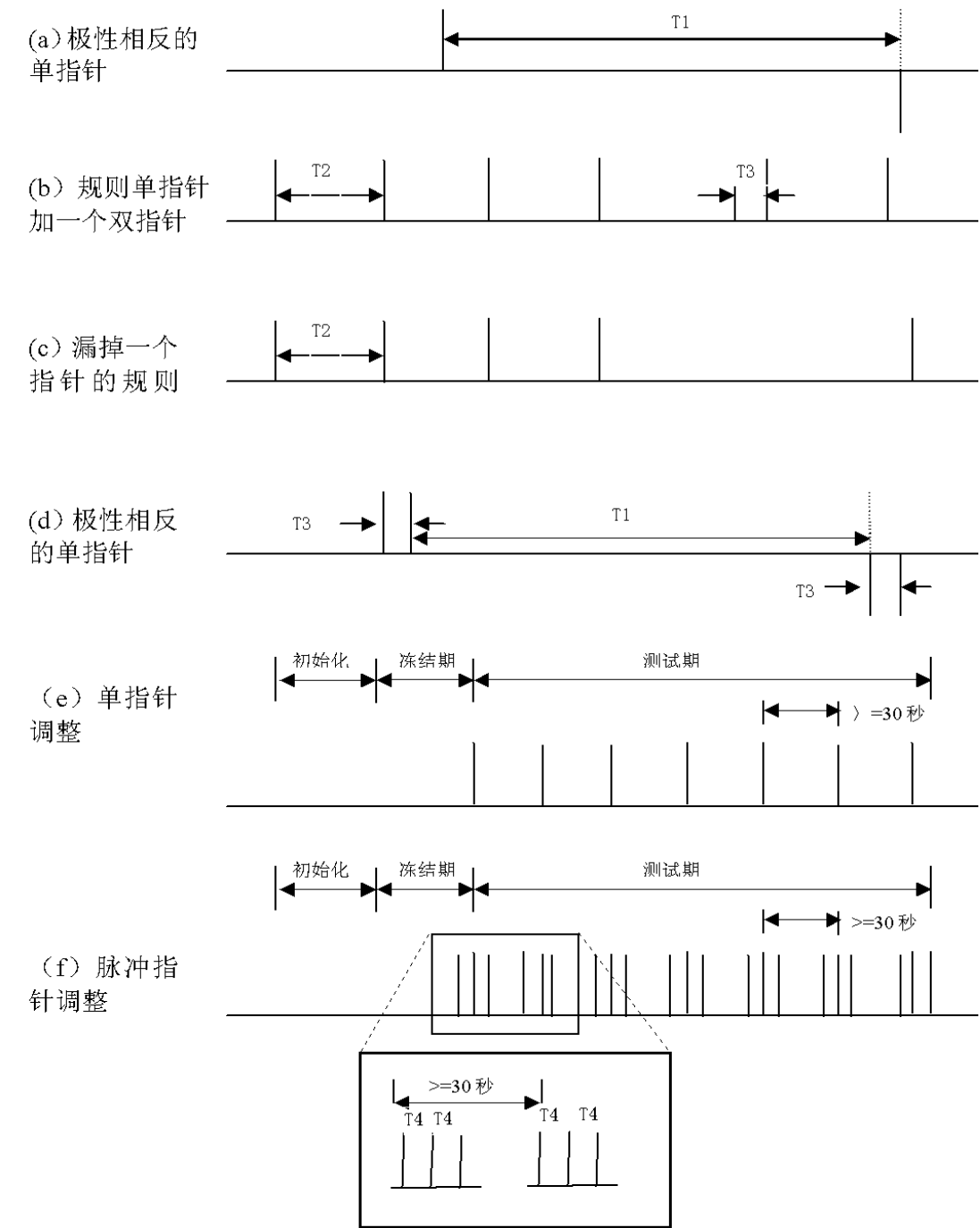
注1: 0.4UI限值对应于图5.4.5中a), b), c)所示指针测试序列; 0.075UI值对应于图5.4.5中a), b), c)所示指针测试序列, T2≥0.75s, T3=2ms。

注2: 0.4UI限值对应于图5.4.5中a), b), c)所示指针测试序列; 而0.75UI值对应于d)所示指针

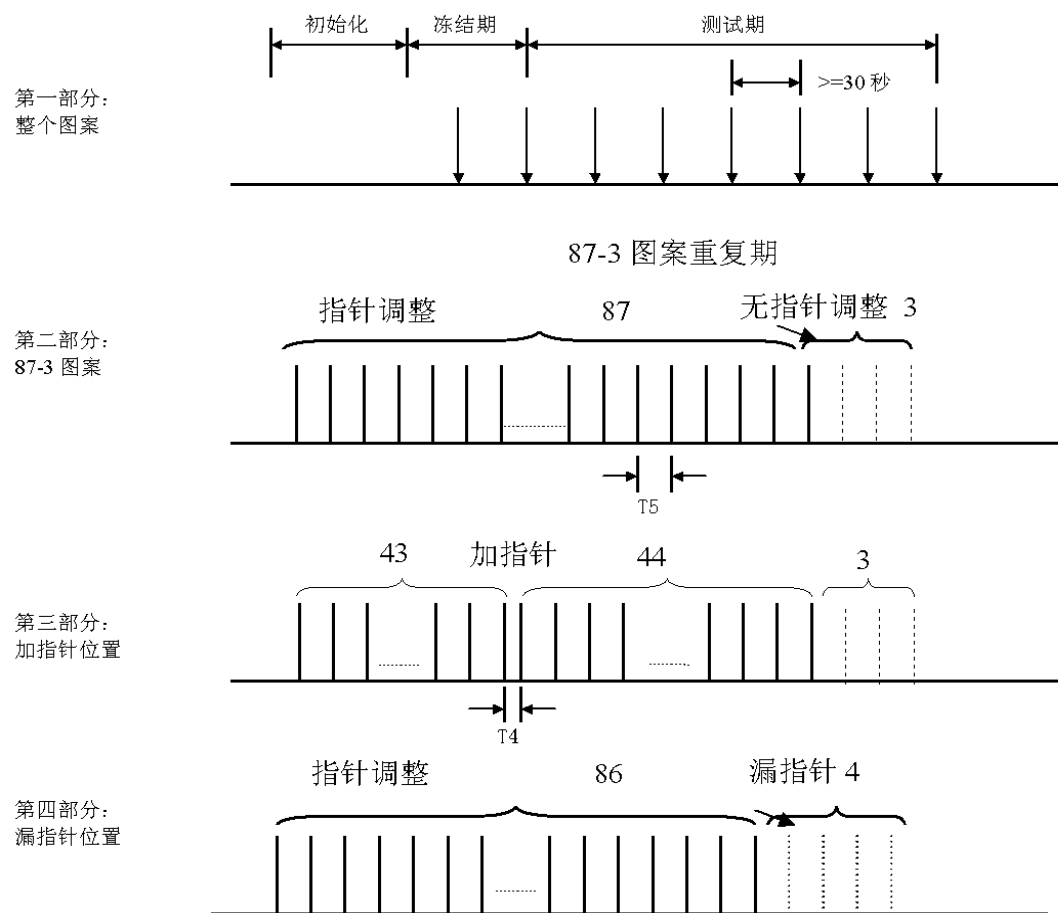
测试序列；0.075UI限值对应于图5.4.5中a), b), c)所示指针测试序列的情况。T2和T3值待将来国际标准确定（目前暂用T2=34ms, T3=0.5ms）。假设相反极性的指针调整在时间上很好地扩散，即调整周期大于解同步器的时间常数。

注3: 当AU-3映射使用时，这些值对应图5.4.5 e), f), g)和h)所示指针测试序列；T4=0.5毫秒，34毫秒≤T5<10秒。

注4: 这些值仅为建议值，需要进一步研究。图5.4.5 g)中所示指针测试序列仅适用于AU-3和AU-4等级。



(g) AU-3/4 周期指针调整 87-3 图案



(h) 周期指针调整

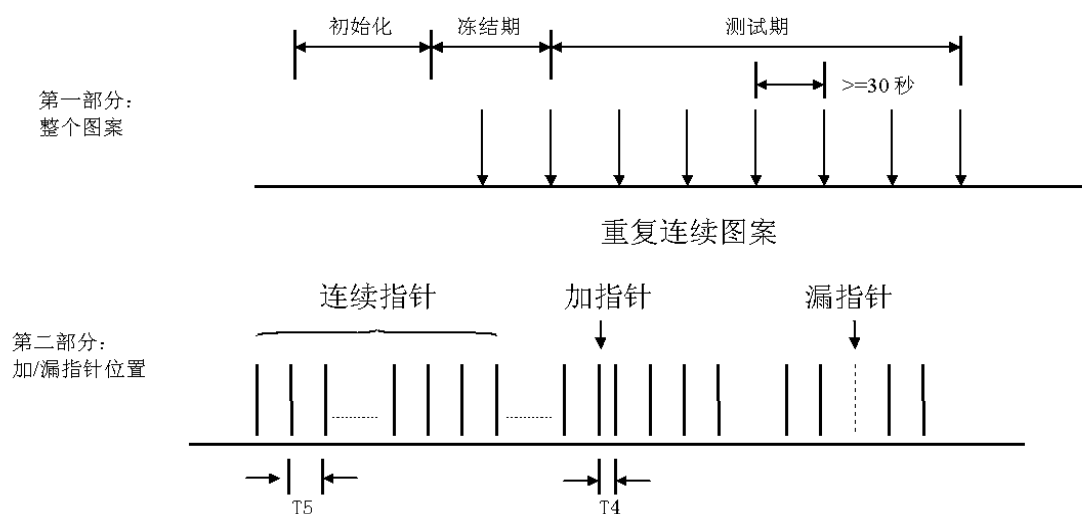


图 4.2.9 指针测试序列

4.2.10 再生器抖动转移的测试, 按图 4.2.10-1 连接, 再生器抖动转移测试曲线应在图 4.2.10-2 所示曲线的下方, 参数值如表 4.2.10 所示。

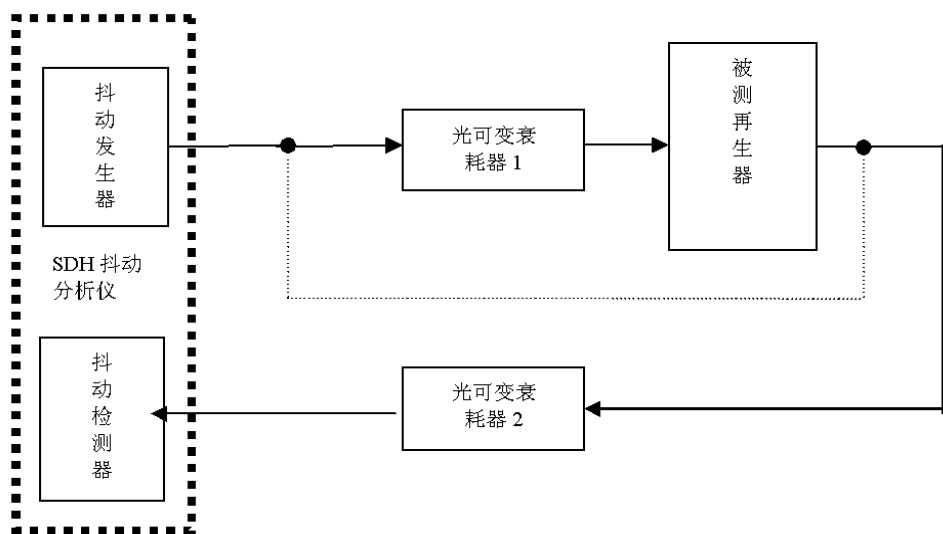


图 4.2.10-1 再生器抖动转移测试连接示意图

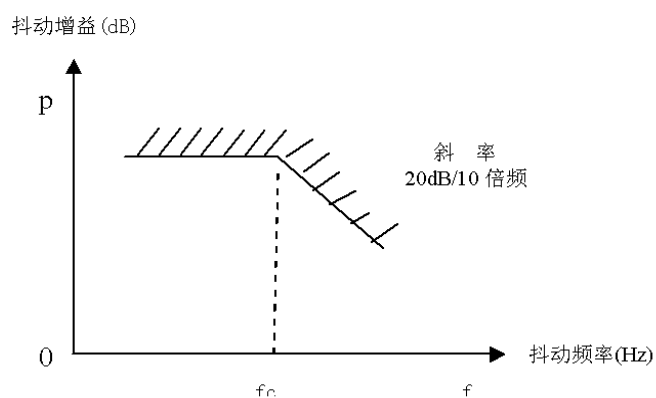


图 4.2.10-2 再生器抖动转移特性模板

表 4.2.10 再生器抖动转移特性参数

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	2000	0.1
	B	30	0.1
STM-64	A	8000	0.1
	B	120	0.1

4.3 以太网功能测试

4.3.1 以太网透传功能的测试应按照图 4.3.1-1~4.3.1-6 连接,测试表 4.3.1 中各项应满足设计要求。

表 4.3.1 以太网透传功能测试

序号	主要功能
1	自动协商功能
2	流量控制功能

3	统计计数功能
4	用户安全隔离功能
5	传输链路带宽配置功能
6	LCAS 功能
7	吞吐量

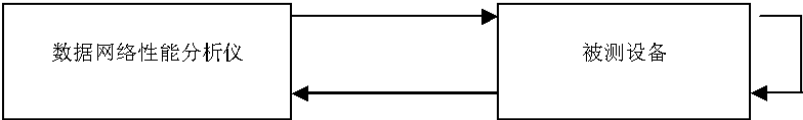


图 4. 3. 1-1 自动协商功能/用户端口限速测试示意图

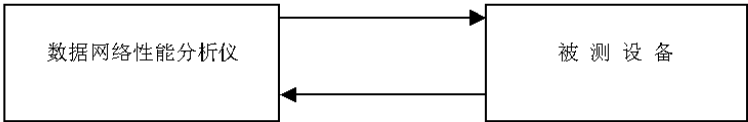


图 4. 3. 1-2 流量控制/统计计数功能测试示意图



图 4. 3. 1-3 用户安全隔离测试连接示意图

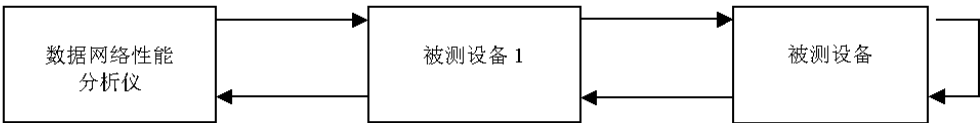


图 4. 3. 1-4 传输链路带宽配置功能测试示意图

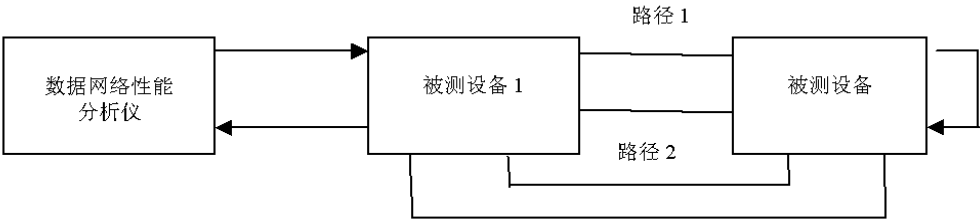


图 4. 3. 1-5 LCAS 功能测试示意图

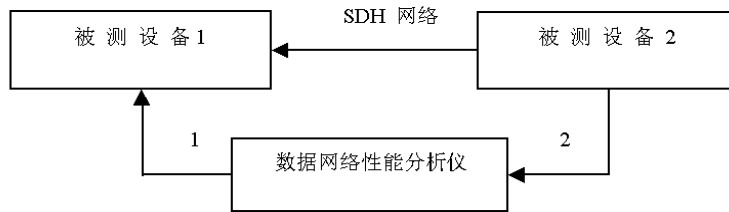


图 4.3.1-6 吞吐量/背靠背测试示意图

4.3.2 以太网二层交换功能的测试项目主要有表 4.3.2 中所列十一项,前九项功能测试按照图 4.3.1-1~4.3.1-6 连接,后二项功能测试按照图 4.3.2-1~4.3.2-2 连接。测试结果满足设计要求。

表4.3.2 以太网二层交换功能测试

序号	主要功能
1	自动协商功能
2	流量控制功能
3	统计计数功能
4	用户安全隔离功能
5	传输链路带宽配置功能
6	LCAS 功能
7	吞吐量
8	用户端口限速
9	背靠背
10	单/多/广播功能
11	VLAN 优先级

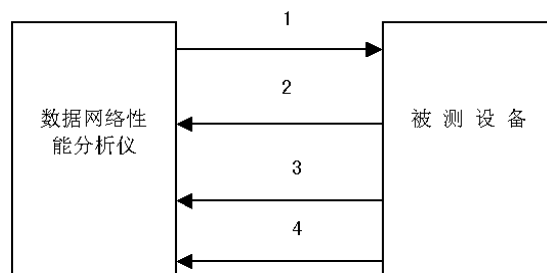


图 4.3.2-1 单/多/广播功能测试示意图

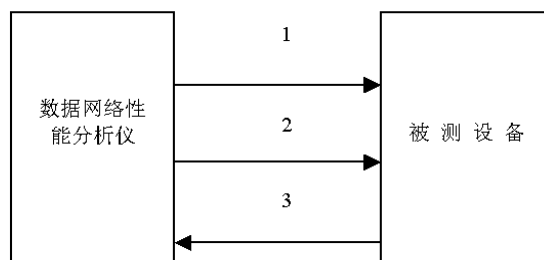


图 4.3.2-2 VLAN 优先级测试示意图

4.3.3 以太网汇聚功能的测试应按照图 4.3.3-1~4.3.3-2 配置连接,以太网汇聚功能共享和多分支网元到中心网元的以太网业务汇聚功能满足设计要求。

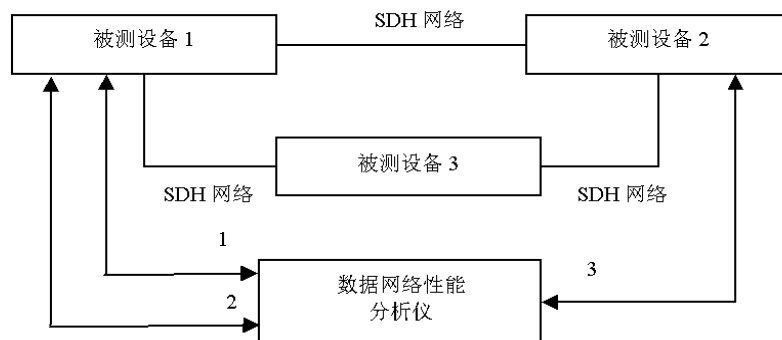


图 4.3.3-1 多端口到单端口的以太网业务汇聚测试连接示意图

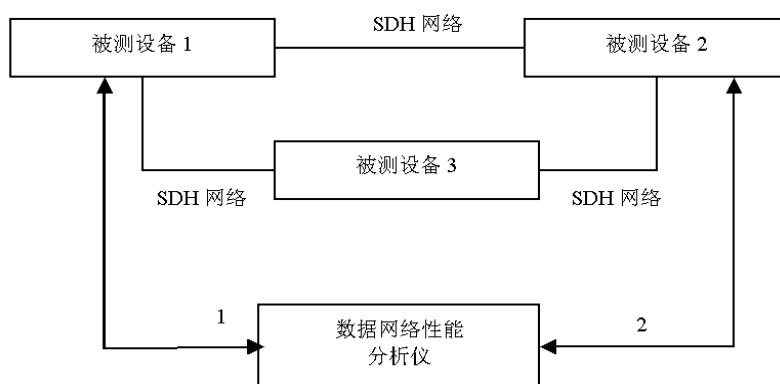


图 4.3.3-2 多分支网元到中心网元的以太网业务汇聚测试连接示意图

4.4 ATM接口测试

4.4.1 ATM 接口的测试，按照图 4.4.1-1~4.4.1-3 连接，表 4.4.1 中的各项功能和性能满足设计要求。

表4.4.1 ATM 接口主要功能测试项目

序号	功能
1	端口环回功能
2	交换容量
3	信元传送优先级
4	信元丢弃优先级
5	最大流量测试
6	CAC 测试
7	UPC/NPC 测试

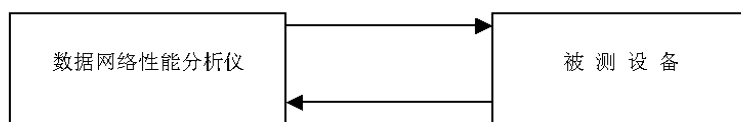
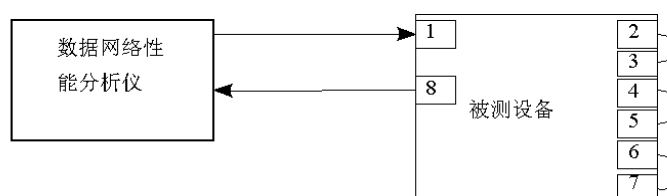


图 4.4.1-1 端口环回测试示意图



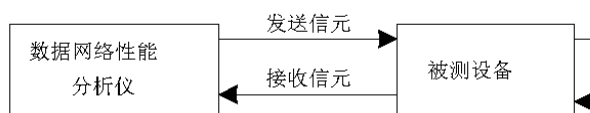


图 4.4.1-3 信元传送优先级别/信元传送优先级别
/最大流量/CAC/UPC/NPC 测试连接示意图

5 系统性能测试及功能检查

5.1 系统性能测试

5.1.1 系统误码性能测试可采用图 5.1.1 所示的单向测试或环回测试方式连接，系统误码性能指标应符合设计要求。测试时间分为 24 小时和 15 分钟，24 小时测试的数量应符合下列规定：

- 1 对每个 STM-64 系统，按照支路配置，在不同方向选择最长距离的通道测试 1 个 2.5Gbit/s、1 个 155Mbit/s 或 1 个 2Mbit/s 支路口。
- 2 对每个 STM-16 系统，在不同方向选择最长距离的通道测试 1 个 155 Mbit/s 或 2Mbit/s 支路口。
- 3 对 STM-4 系统，在不同方向选择最长距离的通道测试 1 个 155 Mbit/s 或 2Mbit/s 支路口。
- 4 对 STM-1 系统，在不同方向选择最长距离的通道测试 1 个 2Mbit/s 支路口。
- 5 凡两端均不连接 STM-N 复用设备或一端连接 STM-N 复用设备而另一端不连接 STM-N 的复用设备，均只在 STM-N 支路口测试。
- 6 凡未进行 24 小时测试的通道均应进行 15 分钟误码测试。

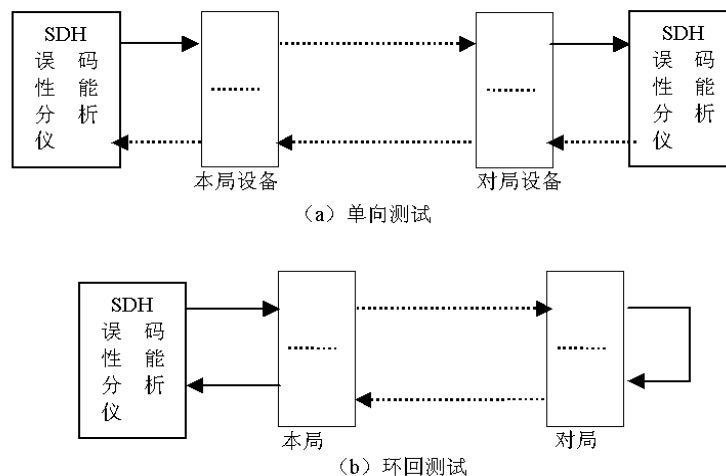


图 5.1.1 系统误码性能测试连接示意图

5.1.2 系统输出抖动的测试按照图 5.1.1 (b) 连接, 测试时间不小于 60 秒, 其值应符合以下要求或设计要求。

1 SDH 网络接口的最大允许输出抖动不应超过表 5.1.2-1 中规定的数值(括号中的数值为数字段指标)。

表5.1.2-1 SDH网络接口的最大允许输出抖动

参数 接口	网络接口限值		测量滤波器参数		
	B_1 (UIp-p)	B_2 (UIp-p)	f_1	f_2	f_3
STM-1e	1.5(0.75)	0.075(0.075)	500Hz	65kHz	1.3MHz
STM-1o	1.5(0.75)	0.15(0.15)	500Hz	65kHz	1.3MHz
STM-4o	1.5(0.75)	0.15(0.15)	1000Hz	250kHz	5MHz
STM-16o	1.5(0.75)	0.15(0.15)	5000Hz	1MHz	20MHz
STM-64o	1.5(0.75)	0.15(0.15)	20kHz	4MHz	80MHz

2 PDH 网络接口的最大输出抖动不应超过表 5.1.2-2 中所规定的数值(括号中的数值为数字段指标)。

表5.1.2-2 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(0.75)	0.2	20	18	100
34 368	1.5(0.75)	0.15	100	10	800
44 736	5.0	0.1	10	30	400
139 264	1.5(0.75)	0.075	200	10	3 500

5.1.3 以太网系统性能测试可选择图 5.1.3 的单向连接或环回连接, 以太网的吞吐量、过载丢包率、长期丢包率、时延和背靠背测试结果应符合设计要求。

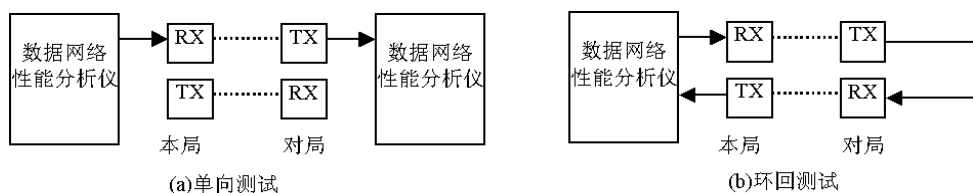


图 5.1.3 以太网系统性能测试连接示意图

5.1.4 ATM 系统性能测试项目主要有：信元丢失率、信元错误率、信元传输时延。按图 5.1.4 连接后，在被测设备上建立 CBR、VBR 和 UBR 业务的连接。测试值应满足设计要求。

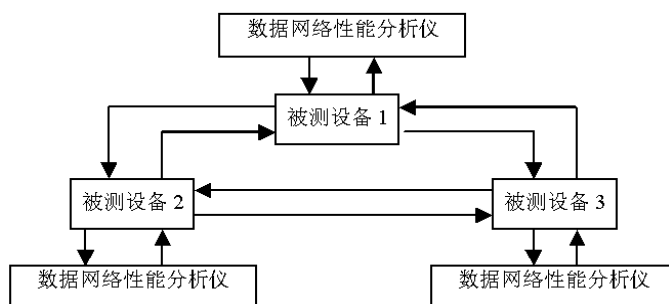


图 5.1.4 ATM 系统信元传送质量测试连接图

5.1.5 SDH 系统保护功能的测试,系统倒换测量机制应符合下面的要求，倒换时间应符合设计要求。

1 光缆线路系统的复用段保护倒换准则为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;
- 5) 信号劣化。

2 子网连接保护倒换准则为出现下列情况之一立即倒换。

- 1) 指针丢失 (LOP);
- 2) 通道 AIS;
- 3) 信号失效;
- 4) 信号劣化;
- 5) 超过门限的误码缺陷。

5.1.6 以太业务保护的测试,按图 5.1.6 配置连接。测试断掉正常业务通道的光纤或插入各种指示的劣化信号时，以太业务保护功能应符合设计要求。

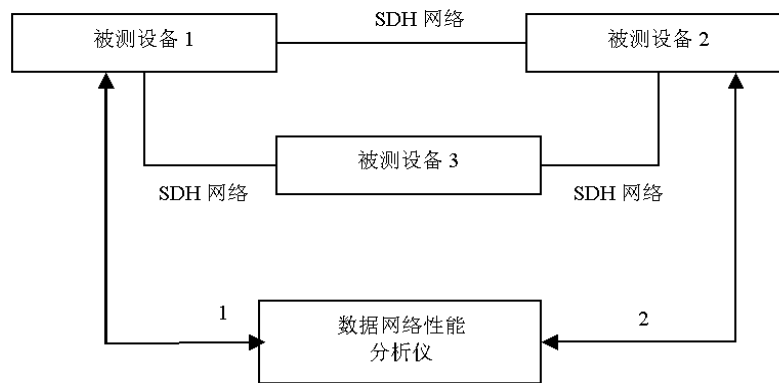


图 5.1.6 以太网业务保护（基于 SDH）测试连接图

5.2 辅助系统功能检查

5.2.1 公务系统应符合下列规定：

- 1 公务联络设置功能应满足各站之间的公务联络要求。
- 2 各站公务编制号应符合设计要求,用选址方式呼叫正确,群呼方式应符合设备技术指标规定。
- 3 公务电话声音清晰、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或降低发送光功率。
- 2 网管系统应能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，则选择下一个最优优先级的同步时钟源，当最高优先级时钟恢复后，能自动或手动倒回最优优先级时钟。

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 网管系统功能检查按照 YD/T 5179-2009 《光缆通信工程网管系统验收规范》执行。

6 竣工文件

6.0.1 工程完工后，施工单位应及时编制竣工文件。工程初步验收前施工单位应向建设单位提交竣工文件一式三份。

6.0.2 提交的竣工文件应包含下列规定内容。

- 1 工程说明；
- 2 工程开工报审表（工程有监理单位时）；
- 3 开工报告；
- 4 安装工程量总表；
- 5 已安装的设备明细表；工程设计变更单；
- 6 重大工程质量事故报告；
- 7 停（复）工报告；
- 8 随工签证记录；
- 9 交（完）工报告；
- 10 交接书；
- 11 验收证书；
- 12 测试记录：表格可参见“附录 B 测试记录样表”；
- 13 竣工图纸：在施工图的基础上编制，施工中没有变更的，施工图可作为竣工图纸；个别变动时，可在原施工图纸上改绘，改绘后的修改图纸可作为竣工图纸；当施工图有较大修改或已无法改绘时，应重新绘制。无论是原施工图、改绘图还是重新绘制的竣工图，都应加盖竣工图章；
- 14 备考表。

6.0.3 竣工文件应符合下列要求：

- 1 内容齐全：按归档规定内容应没有缺页、漏项、颠倒，资料齐全。
 - 2 详实准确：竣工图纸应与实际竣工状况相符，测试记录数据应真实准确。
 - 3 清楚规范：资料书写应字迹清楚、版面整洁、规格一致，装订符合归档要求。
- 6.0.4 竣工文件的编订可按单项工程装订成册，内容较多时，可分册装订。

7 工程验收

7.1 工程初步验收

7.1.1 工程初步验收简称工程初验,工程初验应在完成全部设计工作量,设备功能、系统性能经检查、测试合格,竣工文件编报完毕,施工单位向建设单位提交完工报告后,由建设单位组织。。

7.1.2 建设单位在接到施工单位的交工通知和竣工文件后,根据有关文件要求应及时组织验收小组进行初步验收。施工单位、设计单位、监理单位、设备供应及代理商应给予积极配合。

7.1.3 工程初验应按照本规范和设计文件的要求,对工程安装工艺质量进行检查,对设备和系统性能进行测试,对竣工技术文件进行审查,对已安装设备进行移交,对备盘备件进行清点移交。

7.1.4 对施工过程中建设单位委派工地代表或监理工程师组织随工检验并取得签证的硬件安装项目,在工程初步验收阶段一般不再检验;验收小组认为有必要复验的,可合表 7.1.4 所列内容办理。

表7.1.4 设备安装检查

项目	章节号	验收子项	主要检验内容	验收方式
硬件 安装 检查	3.1	机房环境检查	1 机房摆放物品检查 2 孔洞位置、尺寸应满足设计要求,封堵材料检查 3 机房消防器材检查	现场检查
	3.2	铁架安装	★1 安装平面位置 ★2 安装高度 3 紧固件、漆面	随工检验 现场检查
	3.3	机架和子架安装	★1 机架安装平面位置 2 机架垂直、水平度 ★3 机架上下加固 ★4 机架接地线 5 机架附件的放置 ★6 子架安装位置 7 子架内机盘的安装 ★8 子架内缆、线、纤的固定 9 子架附件的放置	随工检验 现场检查

	3.4	缆线布放及成端	★1 光纤连接线路由及保护措施 2 在护槽内布放工艺 3 光纤连接线盘曲率半径 4 光纤连接线的标签 ★5 通信电缆的路由 ★6 通信缆线规格程式 7 通信电缆布放、绑扎工艺 8 通信电缆端头处理、余长绑扎 ★9 通信电缆焊接工艺 ★10 电力电缆端头处理 ★11 电力电缆铜鼻子规格 ★12 电力电缆铜鼻子固定 13 电力电缆端头保护管颜色	随工检验 现场检查
--	-----	---------	---	--------------

注：序号前标“★”的内容，为随工检查工序。

7.1.5 工程初步验收设备功能检查及测试项目可参考表 7.1.5 所列内容，测试项目和数量的抽测比例为 10%，当抽测 10%不足一个单位时，可按一个单位抽测。若抽测的项目不合格，对该项指标追加至 20%的比例测试，若结果仍不合格，该项目应全部测试。

表7.1.5 工程初步验收设备功能检查、测试和竣工文件检查内容

项目	章节号	验收子项	主要检验内容	验收方式	抽测比率
设备功能检查及本机测试	4.1	设备功能检查	1 设备工作电压 2 电源柜、列头柜熔丝规格 3 主备用电源切换试验 4 告警功能试验	随工检验	全测
	4.2	SDH 本机测试	1 平均发送光功率 2 接收灵敏度 3 过载光功率 4 SDH 设备的固有抖动 5 STM-N 接口的输入抖动容限 6 支路输入允许频偏 7 PDH 支路口输入抖动容限 8 PDH 支路口映射抖动 9 PDH 支路口结合抖动 10 再生器的抖动转移	检查记录 初验抽测	10%
	4.3	以太网功能测试	1 以太网透传功能测试 2 以太网二层交换功能测试 3 以太网汇聚功能测试	检查记录 初验抽测	10%
	4.4	ATM 接口功能和性能测试		检查记录 初验抽测	10%

系统性能测试及功能检查	5.1	系统性能测试	1 系统误码性能 2 系统输出抖动 3 吞吐量 4 过载丢包率 5 长期丢包率 6 时延 7 背靠背测试 8 ATM 系统性能测试 9 SDH 系统保护功能测试 10 以太业务保护测试	检查记录 初验抽测	10%
	5.2	辅助系统功能检查	1 公务联络功能 2 激光器保护功能检查 3 选择和切换定时源的功能检查 4 网管功能检查	随工检查	
竣工文件检查	6.0.1	竣工文件份数		文件审查	全检
	6.0.2	竣工文件内容	1 竣工技术文件 2 工程测试记录 3 竣工图纸 4 备考表	与实际核对 与指标核对	全检
	6.0.3	竣工文件要求	1 内容齐全 2 详实准确 3 清楚规范	文件审查	全检

7.1.6 工程初验通过后，应形成初步验收报告，列出工程中的遗留问题，提出解决遗留问题的责任单位和解决时间，并对工程施工质量进行初步评定。施工质量按下表标准评定。

1 优良：主要安装工程项目全部达到施工质量标准，其余项目较施工质量标准稍有偏差，但不会影响设备的使用寿命。

2 合格：主要安装工程项目基本达到施工质量标准，其余项目较施工质量标准稍有偏差，但不会影响设备的使用寿命。

7.2 工程试运行

7.2.1 初验通过后，建设单位可安排进行系统试运行，在遗留问题不影响系统开通业务时，也可初验后即投入试运行。

7.2.2 试运行应由建设单位组织维护人员执行，可定期对设备进行指标抽测，可通过网管对工程复用段长期误码性能进行连续 30 日的稳定观测，可试开通部分非重要业务。

7.2.3 试运时间为 3 个月，试运行结束，建设单位应提交试运行报告，并准备终验。

7.3 工程终验

7.3.1 试运行结束、工程遗留问题已经解决，可进行工程终验，工程终验由工程主管部门组织。

7.3.2 终验可对系统性能指标进行抽测。

7.3.3 终验应对投资进行决算、对工程设计和工程施工质量综合评定，签发验收证书，评定工程质量等级标准如下：

- 1 优良：传输性能全部满足设计指标要求，系统试运行稳定可靠，主要安装工程项目全部达到施工质量标准，其余项目较施工质量标准稍有偏差，但不会影响设备的使用寿命。
- 2 合格：传输性能全部满足设计指标要求，系统试运行稳定可靠，主要安装工程项目基本达到施工质量标准，其余项目较施工质量标准稍有偏差，但不会影响设备的使用寿命。

7.3.4 工程终验后，系统可投产运行。

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”。

附录 B 测试记录表（样表）

- B. 0. 1 电源电压
- B. 0. 2 告警功能检查
- B. 0. 3 发送光功率
- B. 0. 4 接收灵敏度及最小过载光功率
- B. 0. 5 再生器抖动传递特性
- B. 0. 6 SDH 接口输入抖动容限
- B. 0. 7 PDH 接口输入抖动容限及频偏容限
- B. 0. 8 PDH 接口映射抖动和结合抖动
- B. 0. 9 SDH 设备的固有抖动
- B. 0. 10 网络接口输出抖动
- B. 0. 11 以太网透传功能测试
- B. 0. 12 以太网交换功能测试
- B. 0. 13 以太网汇聚功能测试
- B. 0. 14 ATM 功能和性能测试
- B. 0. 15 网络误码性能测试
- B. 0. 16 以太网系统性能测试
- B. 0. 17 ATM 系统性能测试
- B. 0. 18 公务联络功能检查
- B. 0. 19 网络倒换时间测试

B.0.1 电源电压

站名：_____

单位：伏

电 压	主 用	备 用	备 注

测试仪表:

测试人:

测试日期:

B.0.2 告警功能检查

站名: _____

检查项目	检 查 结 果		
	告警盘	机架顶灯	列头 柜
电源故障			
机盘失效			
机盘缺			
参考时钟失效			
信号丢失(LOS)			
激光器自动关断(ALS)			

测试人 (施工单位):

(随工代表):

测试日期:

B.0.3 发送光功率

站名: _____

单位: dBm

项 目	发送光功率		
型号及指标 系统 (盘号)			

测试仪表:

测试人 (施工单位):

(随工代表):

测试日期:

B.0.4 接收灵敏度及最小过载光功率

站名: _____

单位: dBm

项 目	接收灵敏度		最小过载功率	
型号 系 统 指标				

测试仪表:

测试人 (施工单位):

(随工代表):

测试日期:

B.0.5 再生器抖动传递特性

站名：_____

单位：dB

测试频率点				
指 标				
系 统				

测试仪表：

测试人（施工单位）：

（随工代表）：

测试日期：

B.0.6 STM-N 接口的输入抖动容限

站名：_____

单位：UI-pp

项 目	输入抖动容限			
频率				
系 统 指 标				

测试仪表：

测试人（施工单位）：

（随工代表）：

测试日期：

B.0.7 PDH 接口输入抖动容限及频偏容限。

站名：_____

单位：UI-pp

项 目	输入抖动容限				频偏容限
频率					
系 统 指 标					

测试仪表：

测试人（施工单位）：

（随工代表）：

测试日期：

B.0.8 PDH 接口映射抖动和结合抖动

站名：_____

单位：UI-pp

速 率					
滤 波 器			B1	B2	频偏点
指 标 支 路	映 射 抖 动				
	结 合 抖 动	极性相反的单指针			
		规则单指针加一个双指针			
		漏一个指针的规则单指针			
		极性相反的双指针			
指 标 支 路	映 射 抖 动				
	结 合 抖 动	极性相反的单指针			
		规则单指针加一个双指针			
		漏一个指针的规则单指针			
		极性相反的双指针			
指 标 支 路	映 射 抖 动				
	结 合 抖 动	极性相反的单指针			
		规则单指针加一个双指针			
		漏一个指针的规则单指针			
		极性相反的双指针			
指 标 支 路	映 射 抖 动				
	结 合 抖 动	极性相反的单指针			
		规则单指针加一个双指针			
		漏一个指针的规则单指针			
		极性相反的双指针			

测试仪表：_____ 测试人（施工单位）：_____（随工代表）：_____ 测试日期：_____

B.0.9 SDH 设备的固有抖动（无输入抖动的输出抖动）

站名：_____

单位：UI-pp

测 试 项 目	输 出 抖 动 （UI-pp）	
系统	滤波器	
	指 标	

测试仪表：_____ 测试人（施工单位）：_____（随工代表）：_____ 测试日期：_____

B.1.10 网络输出抖动

站名：_____

单位：UI-pp

试 项 目	输 出 抖 动	
接口速率		
滤波器	B1	B2
	指 标	

测试仪表：_____ 测试人（施工单位）：_____（随工代表）：_____ 测试日期：_____

B.0.11 以太网透传功能测试

站名：_____

测试项目 指 标 系 统	自动协 商功能	流量控 制功能	统计计 数功能	用户安 全隔离 功能	传输链 路带宽 配置功 能	LCA S 功 能	吞吐 量

测试仪表：_____ 测试人（施工单位）：_____（随工代表）：_____ 测试日期：_____

B.0.12 以太网交换功能测试

站名：_____

测试项目 指 标 系 统	自动协 商功能	流量控 制功能	统计计 数功能	用户安 全隔离 功能	传输链 路带宽 配置功 能	LCA S 功 能	吞吐 量	单/ 多/ 广播 功能	用户 端口 限速 功能	VLA N 优 先级	背靠 背测 试

测试仪表：_____ 测试人（施工单位）：_____（随工代表）：_____ 测试日期：_____

B.0.13 以太网汇聚功能测试

站名：_____

测试项目 指标 系统	多端口到单端口的以太网业务汇聚/共享功能	多分支网元到中心网元的以太网业务汇聚

测试仪表：_____ 测试人（施工单位）：_____（随工代表）：_____ 测试日期：_____

B.0.14 ATM 功能和性能测试

站名：_____

测试项目 指标 系统	端口环回测试	交换容量测试	信元传送优先级	信元丢弃优先级	最大流量测试	CAC	UPC/NPC

测试仪表：_____ 测试人（施工单位）：_____（随工代表）：_____ 测试日期：_____

B.0.15 网络接口误码性能测试

站名：_____

测 试 项 目		误 码 性 能	
接 口 速 率			
系 统 通 道	测试时间	ES	SES

测试仪表：_____ 测试人（施工单位）：_____（随工代表）：_____ 测试日期：_____

B.0.16 以太网系统性能测试

站名：_____

测试项目 指标 系统	吞吐量	过载丢包率	长期丢包率	时延	背靠背

测试仪表：_____ 测试人（施工单位）：_____（随工代表）：_____ 测试日期：_____

B.0.17 ATM 系统性能测试

站名：_____

测试项目 指标 系统	信元丢失率、	信元错误率	信元传输时延

测试仪表：_____ 测试人（施工单位）：_____（随工代表）：_____ 测试日期：_____

B.0.18 公务联络功能检查

站名：_____

检查项目	检 查 结 果
通话质量	

中华人民共和国通信行业标准

同步数字体系 (SDH) 光纤传输系统工程 验收规范

Acceptance Specification for Synchronous Digital Hierarchy
(SDH) Optical Fiber Transmission Engineering

条文说明

YD 5044-2010

目 次

1 总则.....	45
3 设备安装.....	46
3.1 机房环境.....	46
3.2 铁件安装.....	46
4 设备功能检查及本机测试.....	47
4.2 SDH 设备测试.....	47

1 总则

1.0.3 本条文为强制性条文，必须严格执行。

1.0.4 本条文为强制性条文，必须严格执行。

3 设备安装

3.1 机房环境

3.1.1 本条文为强制性条文，必须严格执行。

3.1.3 本条文为强制性条文，必须严格执行。

3.2 铁架安装

3.2.1 本规范所指的铁架包括槽道、走线架、列架等。

4 设备功能检查及本机测试

4.2 SDH设备测试

4.2.1 测试平均发送光功率时，可用仪表送入测试用 PRBS 信号，也可以通过对光发送单元强制发光来进行测试，对于带光放的发送单元，测试时，将光放和光发送单元作为一个整体来测量，其指标应符合照设计要求，对于光数据接口单元，其测试方法相同，测试仪表选用数据网络分析仪。

4.2.2 测试接收机灵敏度时，边调整光衰减器，边观察通过 SDH 分析仪检测到设备不出现告警，并稳定到满足 $BER \leq 1.00E-12$ 时，光接收模块接收的最小平均光功率。由于达到 $BER \leq 1.00E-12$ 的时间较长（选用 VC12 时，需要 24 小时，而且还需要不停调整光衰减器，所需时间更长，故而，在实际测试中，可用 $BER \leq 1.00E-10$ 时的接收最小平均光功率来进行折算，一般对此值严格 0.5 dB 作为该接收机的灵敏度；对于带预防的单元，测试时，作为一个整体来测量，其指标应符合照设计要求，对于光数据接口单元，其测试方法相同，测试仪表选用数据网络分析仪。

4.2.3 测量接收机过载光功率时，为防止测试降低设备寿命，一般建议只要达到设计指标即可，只需将输入光功率调整到指标临界值，进行观测，设备稳定工作即可。

4.2.4 SDH 设备的固有抖动，即无输入抖动时的输出抖动。测试时间要求 $\geq 60s$ ，为降低测试仪表本身的抖动，测试时，仪表和设备应保持同步。

4.2.8 PDH 支路口的映射抖动，测试时，应以 $\geq 60s$ 的时间间隔，在允许范围内逐步调整输入的比特率容差，找到某一比特率容差时的产生的最大峰峰抖动。

4.2.9 PDH 支路口的结合抖动，测试时，应以 $\geq 60s$ 的时间间隔，在允许范围内逐步调整输入的比特率容差，同时加入指针调整，找到某一比特率容差时的产生的最大峰峰抖动。