

中华人民共和国通信行业标准 **YD**

YD 5200- 2011

分组传送网 (PTN) 工程验收暂行规定

**Provisonal Acceptance Specification for Packet Transport Networks
Engineering**

201×-××-××发布

201×-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

中 华 人 民 共 和 国 通 信 行 业 标 准

分组传送网 (PTN) 工程验收暂行规定

Provisonal Acceptance Specification for Packet Transport Networks

Engineering

YD 5200-2011

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
执行日期：201X 年 XX 月 XX 日

XXXXXXX 出版社

201X 北 京

工业和信息化部关于发布《分组传送网 (PTN) 工程验收暂行规定》通知

前 言

本规定是根据工业和信息化部《关于安排 2010 年通信工程建设标准编制计划的通知》（工信厅通[2010] 47 号）的要求制定的。

本规定主要包括总则、术语和符号、设备安装检查、设备性能测试和功能检查、系统性能测试和功能检查、网管功能检查、竣工技术文件、工程验收等内容。

本规定用黑体字标注的 1.0.2、1.0.3、3.1.1、3.1.3 条文为强制性条文，必须严格执行。

本规定由工业和信息化部通信发展司负责解释、监督执行。规定在使用过程中，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）。以供修订时参考。

主编单位：中国通信建设集团有限公司

主要起草人：李书森 丁学伟

参编单位：中国移动通信集团设计院有限公司

江苏省邮电规划设计院有限责任公司

主要参加人：王迎春 李昀 李永嫚

编制说明

为了适应业务分组化的发展趋势，解决城域范围内大量分组业务的传送问题，本规定是在充分了解PTN技术发展现状、调研运营商城域分组传送网建设情况下制定而成，目的为规范采用PTN技术和设备进行网络建设的工程验收。本规定适用新建的本地/城域分组传送网(PTN)工程。

本规定主要涉及到近年发展并成熟起来PTN技术。包括PTN接口技术、网络保护技术、仿真业务技术、定时传送技术和组网技术等。

本规定主要包括总则、术语和符号、设备安装检查、设备测试和功能检查、系统性能测试和功能检查、网管功能检查、竣工技术文件和工程验收等内容。

本规定在编制过程中重点研究和解决的问题是PTN设备功能检查及本机测试规范、PTN系统的性能测试及功能检查规范、PTN网络的保护性能测试、设备功能检查规范和网管功能检查等。

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
3	设备安装检查	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	网管设备安装	5
3.5	线缆布放及成端	5
4	设备性能测试和功能检查	8
4.1	电源及告警功能检查	8
4.2	以太网接口性能测试	8
4.3	PDH 接口性能测试	9
4.4	STM-N 接口性能测试	10
4.5	ATM 性能测试	13
4.6	设备功能检查	14
5	系统性能测试和功能检查	15
5.1	系统性能测试	15
5.2	系统功能检查	16
6	网管功能检查	17
6.1	拓扑管理功能	17
6.2	配置管理功能	17
6.3	故障管理功能	17
6.4	性能管理功能	18
6.5	安全管理功能	19
6.6	网管通用功能	19
7	竣工文件	20
8	工程验收	21
8.1	工程初步验收	21
8.2	工程试运行	23
8.3	工程终验	24
附录 A	本规定用词说明	25
附录 B	测试记录样表	26
引用标准名录		36
条文说明		37

1 总则

1.0.1 本规定是分组传送网工程施工质量检查、随工检验和工程竣工验收等工作的技术依据，适用于新建的本地/城域分组传送网工程。

1.0.2 工程中采用的电信设备必须取得工业和信息化部“电信设备进网许可证”。

1.0.3 在我国抗震设防烈度 7 烈度以上（含 7 烈度）地区公用电信网中使用的电信设备，必须取得“电信设备抗震性能检测合格证”。

1.0.4 不得使用未经检验或鉴定的材料。在施工过程中，施工单位应严格执行有关施工规范，建设单位（业主）应通过随工代表（或监理）作好随工检验工作。

1.0.5 当本规定与国家有关标准（规范）、法律法规相矛盾时，应按国家标准（规范）、法律法规的相关规定办理。

1.0.6 在特殊条件下，执行本规定中的个别条款有困难时，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	英文全称	中文名称
AIS	Alarm Indication Signal	告警指示信号
APS	Automatic Protection Switch	自动保护倒换
ATM	Asynchronous Transfer Mode	异步传输模式
CDV	Cell Delay Variation	信元时延变化
CER	Cell Error Ratio	信元差错率
CES	Circuit Emulation Service	电路仿真业务
CLP	Cell Loss Priority	信元丢失优先级
CLR	Cell Loss Ratio	信元丢失率
CTD	Cell Transmission Delay	信元传送时延
DCN	Data Communication Network	数据通信网络
EMS	Element Management System	网元管理系统
FE	Fast Ethernet	快速以太网
GE	Gigabit Ethernet	千兆以太网
IMA	Inverse Multiplexing over ATM	ATM 反向复用
LAG	Link Aggregation Group	链路聚合组
MCN	Management Communication Networks	管理通信网
MPLS	Multi-Protocol Label Switching	多协议标记交换
MPLS-TP	MPLS Transport Profile	MPLS 传送子集
NE	Network Element	网络单元
OAM	Operation Administration and Maintenance	运营、管理和维护
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy	准同步数字体系
QoS	Quality of Service	服务质量
SCN	Signaling Communication Network	信令通信网
SD	Signal Declined	信号劣化
SF	Signal Failure	信号失效
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同步数字体系

STM	Synchronous Transport Module	同步传送模块
TDM	Time Division Multiplex	时分复用
TPS	Tributary Protection Switching	支路保护倒换
VC	Virtual Channel	虚通路
VP	Virtual Path	虚通道

3 设备安装检查

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 孔洞封堵必须采用不燃烧材料封堵。

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 3.0%。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。
- 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。
- 8 铁件的抗震加固应满足设计要求。

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平齐，应不影响槽道内电缆的布放，在主槽道和列槽道交越处和槽道转弯处宜用圆弧弯头连接。
- 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 在铺设了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 子架上的饰件、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 网管设备安装

3.4.1 网管设备安装位置应符合设计要求。

3.4.2 网管设备的操作终端和显示器等应摆放平稳、整齐。

3.4.3 网管设备供电方式和电源保护方式应满足设计要求。

3.5 线缆布放及成端

3.5.1 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 光纤连接线应整条布放，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。

3.5.2 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 电缆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 非屏蔽五类及五类以上电缆的成端，每对对绞线应保持扭绞状态，扭绞松开长度不应大于 13mm。

9 屏蔽对绞电缆的屏蔽层与接插件成端处屏蔽罩应可靠接触，缆线屏蔽层应与接插件屏蔽罩圆周接触，接触长度不宜小于 10mm。

10 安装好的缆线插头（座）应配件齐全、位置正确、装配牢固。

3.5.3 电力电缆/线布放安装应符合下列要求：

1 10mm^2 及以下的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 铜鼻子的规格应与电源线规格一致，剥露的铜线长度适当，并保证芯线完整插入铜鼻子压接管内。

- 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。

4 设备性能测试和功能检查

4.1 电源及告警功能检查

4.1.1 检查供电条件应符合下列规定：

- 1 电源电压范围应符合设计要求。
- 2 列柜或电源柜的熔丝容量应符合设计要求。

4.1.2 设备主用和备用电源盘之间的倒换，设备承载的业务应不受影响。。

4.1.3 检查表 4.1.2 的设备告警功能应符合设计要求。

表 4.1.3 告警功能检查

序号	告警功能检查项目
1	电源故障
2	机盘故障
3	机盘缺失

4.2 以太网接口性能测试

4.2.1 平均发送光功率测试是采用光功率计在设备光输出口测得的绝对功率电平值应满足设计要求。若在 ODF 上测试时，允许有不大于 0.5dB 偏差。

4.2.2 接收灵敏度测试按图 4.2.2 配置待测设备和连接测试仪表。测试流量为吞吐量 90%时，在设备不丢包的情况下，设备接收到的平均光功率电平的最小值应满足设计指标要求。

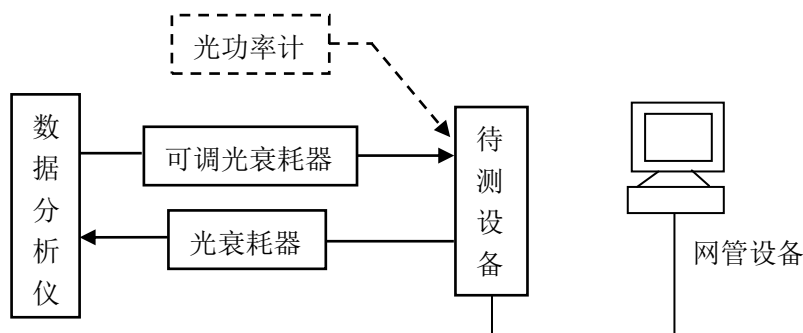


图 4.2.2 以太网接口接收灵敏度和过载光功率测试连接示意图

4.2.3 过载光功率测试按图 4.2.2 连接待测设备和测试仪表。测试流量为吞吐量 90%时，在设备不丢包的情况下，设备接收到的平均光功率电平的最大值应满足设计指标要求。

4.2.4 吞吐量测试主要是针对工程中配置的各种速率的以太网口应分别测试，按图 4.2.4 配置待测设备和连接测试仪表。在丢包率为 0%，分辨率为 0.1%状态下，采用 64、128、256、512、

1024、1280、1518 字节等 7 个典型包长， 测试时长 10 秒，测试设备吞吐量的结果应满足设计指标要求。

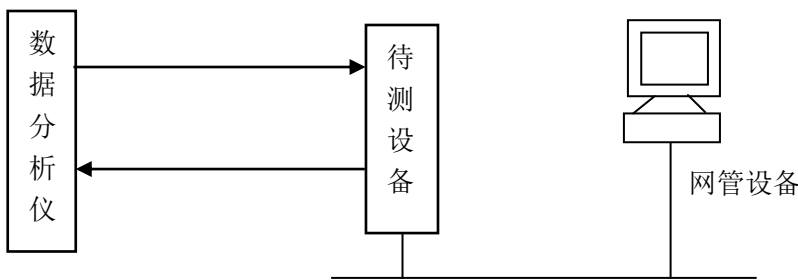


图 4.2.4 以太网性能测试连接示意图

4.2.5 时延测试主要是针对工程中配置的各种速率以太网口应分别测试。按图 4.2.4 配置待测设备和连接测试仪表。设备工作在标称吞吐量 90% 的状态下，采用 64、128、256、512、1024、1280、1518 字节等 7 个典型包长， 测试时长 10 秒，测试设备时延的结果应满足设计指标要求。

4.2.6 过载丢包率测试主要是针对工程中配置的各种速率以太网口应分别测试。按图 4.2.4 配置待测设备和连接测试仪表。设备工作在正常状态下，采用 64、128、256、512、1024、1280、1518 字节等 7 个典型包长，测试时长 10 秒，测试设备过载丢包率的结果应满足设计指标要求。

4.2.7 背靠背测试按图 4.2.4 配置待测设备和连接测试仪表，设备工作在正常状态下，采用 64、128、256、512、1024、1280、1518 等 7 个典型包帧长，2 秒测试时长，仪表测试流量以吞吐量为起点按步长 10% 递增至 100% 流量过程中，测试设备背靠背的结果应满足设计指标要求。针对工程中配置的各种速率以太网口应分别测试。

4.3 PDH 接口性能测试

4.3.1 抖动产生测试按图 4.3.1 配置待测设备和连接测试仪表，测试时长 60 秒应满足表 4.3.1 规定：

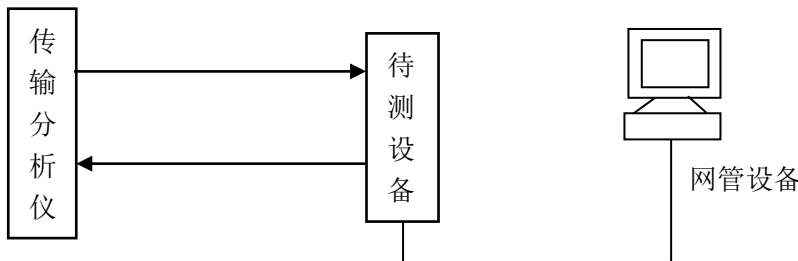


图 4.3.1 PDH 接口性能测试连接示意图

表 4.3.1 PDH 接口抖动产生

参数值 接口类型	抖动峰峰值 (UIp-p)		测试滤波器参数 (Hz)		
	B1(f1- f4)	B2(f3- f4)	f1	f3	f4
2048Kbit/s	0.40	0.075	20	18k	100k
伪随机测试信号为 2 ¹⁵ -1					

4.3.2 输入抖动容限测试按图 4.3.1 配置待测设备和连接测试仪表，测得设备的抖动容限应满足表 4.3.2 和图 4.3.2 的规定。

表 4.3.2 2048Kbit/s 接口输入抖动容限参数

频率 f(Hz)	峰-峰相位幅度 (UI)
20 < f ≤ 2.4k	1.5
2.4 < f ≤ 18k	$3.6 \times 10^3 f^{-1}$
18K < f ≤ 100K	0.2

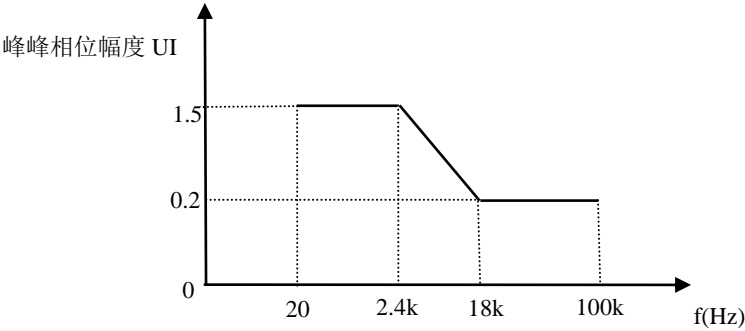


图 4.3.2 2048Kbit/s 接口输入抖动容限

4.3.3 输入允许频偏测试按图 4.3.1 配置待测设备和连接测试仪表，测得设备的频偏容限应满足 $\geq 50\text{ppm}$ 和 $\leq -50\text{ppm}$ 。

4.4 STM-N 接口性能测试

4.4.1 平均发送光功率测试是采用光功率计在设备输出口测得的绝对功率电平值应满足设计要求。若在 ODF 上测试，允许有不大于 0.5dB 误差。

4.4.2 接收灵敏度测试按图 4.4.2 配置待测设备和连接测试仪表，在待测设备工作在误码率 $\text{BER} \leq 1.00\text{E-}12$ 的情况下，设备接收到的平均光功率电平的最小值应满足设计指标要求。

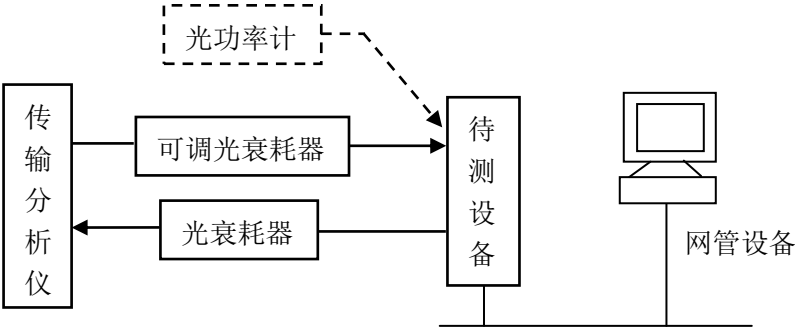


图 4.4.2 STM-N 接口接收灵敏度和过载光功率测试连接示意图

4.4.3 过载光功率测试按图 4.4.2 配置待测设备和连接测试仪表，在待测设备工作在误码率 $BER \leq 1.00E-12$ 的情况下，设备接收到的平均光功率电平的最大值应满足设计指标要求。

4.4.4 抖动产生测试按图 4.4.4 配置待测设备和连接测试仪表，测量待测设备在无输入抖动时的最大输出抖动，测试得 60 秒的累计值应满足表 4.4.4 规定。

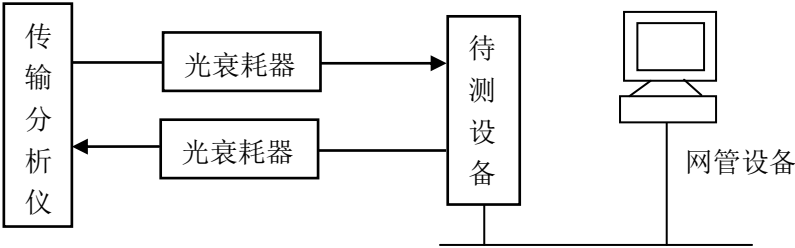


图 4.4.4 STM-N 接口抖动性能测试连接示意图

表 4.4.4 抖动产生指标

参数值 接口类型	抖动峰峰值 (UIp-p)		测试滤波器参数 (Hz)		
	B1(f1- f4)	B2(f3- f4)	f1	f3	f4
STM-1(电)	0.50	0.075	500	65k	1.3M
STM-1 (光)	0.50	0.100	500	65k	1.3M
STM-4(光)	0.50	0.100	1000	250k	5.0M

4.4.5 输入抖动容限测试按图 4.3.4 配置待测设备和连接测试仪表，STM-1 电接口的输入抖动容限应符合表 4.4.5-1 和图 4.4.5-1 的规定。STM-1 光接口的输入抖动容限应符合表 4.4.5-2 和图 4.4.5-2 的规定。STM-4 光接口的输入抖动容限应符合表 4.3.5-3 和图 4.3.5-3 的规定。

表 4.4.5-1 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

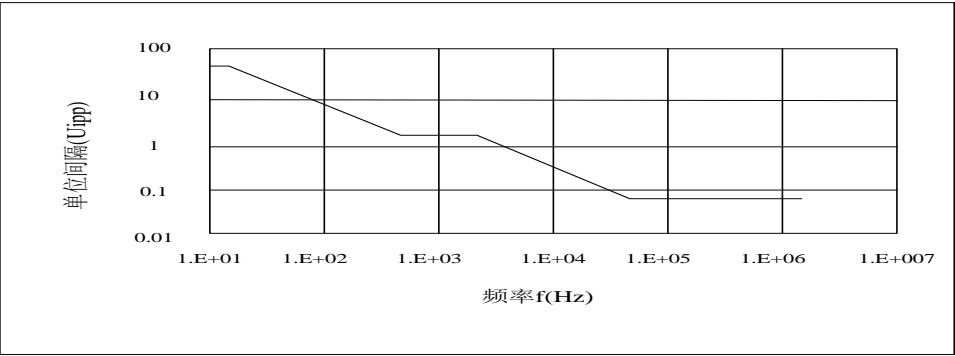


图 4.4.5-1 STM-1 电接口的输入抖动容限模板

表 4.4.5-2 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)
$19.3 < f \leq 68.7$	$750 f^{-1}$
$68.7 < f \leq 500$	$750 f^{-1}$
$500 < f \leq 6.5 \text{ k}$	1.5
$6.5 \text{ k} < f \leq 65 \text{ k}$	$9.8 \times 10^3 f^{-1}$
$65 \text{ k} < f \leq 1.3 \text{ M}$	0.15

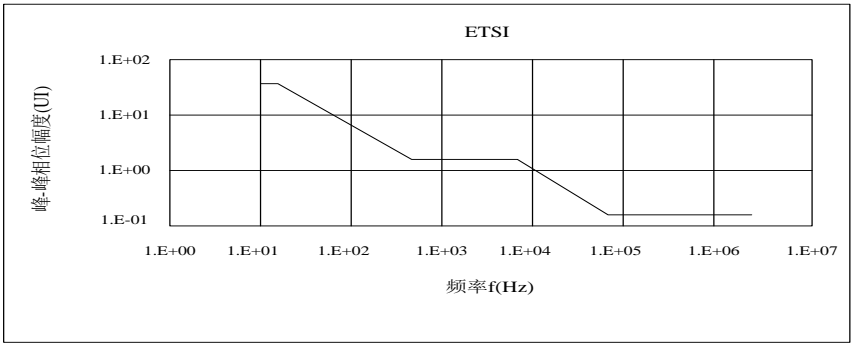


图 4.4.5-2 STM-1 光接口的输入抖动容限模板

表 4.4.5-3 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

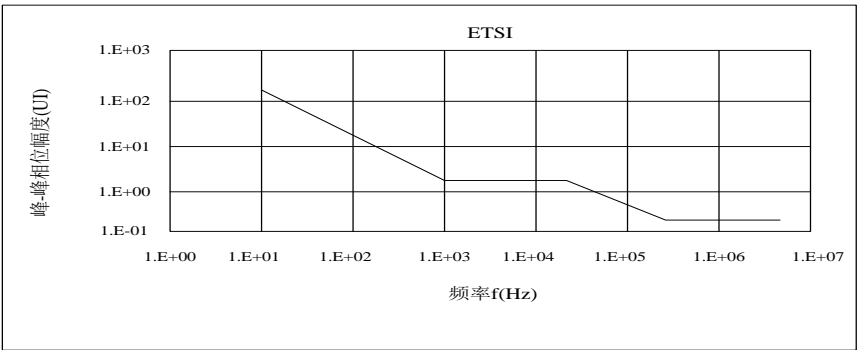


图 4.4.5-3 STM-4 光接口的输入抖动容限模板

4.4.6 输入允许频偏测试按图 4.4.4 配置待测设备和连接测试仪表，测得设备的频偏容限应满足 $\geq 20\text{ppm}$ 和 $\leq -20\text{ppm}$ 。

4.5 ATM 性能测试

4.5.1 STM-1 接口性能测试，应按图 4.5.1 配置设备和连接测试仪表，分别测得的各项性能结果满足表 4.5.1 规定：

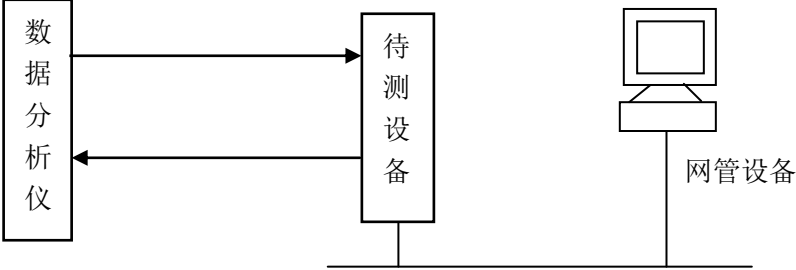


图 4.5.1 ATM 性能测试连接示意图

表 4.5.1 ATM 和 IMA 的 STM-1 或 STM-4 接口 QoS 级性能指标

性能参数	CLP	QoS 级 1 连接	QoS 级 3 连接	QoS 级 4 连接
CLR	0	$\leq 2 \times 10^{-10}$	$\leq 10^{-7}$	$\leq 10^{-7}$
CLR	1	不规定	不规定	不规定
CER	1/0	$\leq 10^{-12}$	$\leq 10^{-12}$	$\leq 10^{-12}$
CTD (99% 概率)	1/0	150 μ s	150 μ s	150 μ s
CDV (10^{-10} 量级)	1/0	250 μ s	不规定	不规定
CDV (10^{-7} 量级)	1/0	不规定	250 μ s	250 μ s

4.5.2 E1 接口性能测试，应按图 4.5.1 配置待测设备和连接测试仪表，分别测得的各项性能结果满足表 4.5.2 规定：

表 4.5.2 ATM 和 IMA 的 E1 接口 QoS 级性能指标

性能参数	CLP	QoS 级 1 连接	QoS 级 3 连接	QoS 级 4 连接
CLR	0	$\leq 2 \times 10^{-10}$	$\leq 10^{-7}$	$\leq 10^{-7}$
CLR	1	不规定	不规定	不规定
CER	1/0	$\leq 10^{-12}$	$\leq 10^{-12}$	$\leq 10^{-12}$
CTD (99% 概率)	1/0	2 ms	2 ms	2 ms
CDV (10^{-10} 量级)	1/0	4 ms	不规定	不规定
CDV (10^{-7} 量级)	1/0	不规定	4 ms	4 ms

4.6 设备功能检查

4.6.1 设备交叉单元和主控单元应具备主备用保护功能，保护倒换时间应满足设计要求。

4.6.2 设备接口板 TPS1:1 或 1:N 保护倒换时间应满足设计要求。

4.6.3 设备应具备告警级别划分、告警存储功能，具有向外部提供告警的接口，提供的告警类别至少包括紧急告警、非紧急告警和一般告警。

5 系统性能测试和功能检查

5.1 系统性能测试

5.1.1 丢包率测试参照设计配置的点到点以太网链路，选择一条最远路由的链路，按图 5.1.1 连接测试仪表，数据分析仪发送流量为吞吐量 90%时，连续观测 24 小时，测得的丢包率结果应满足设计要求。

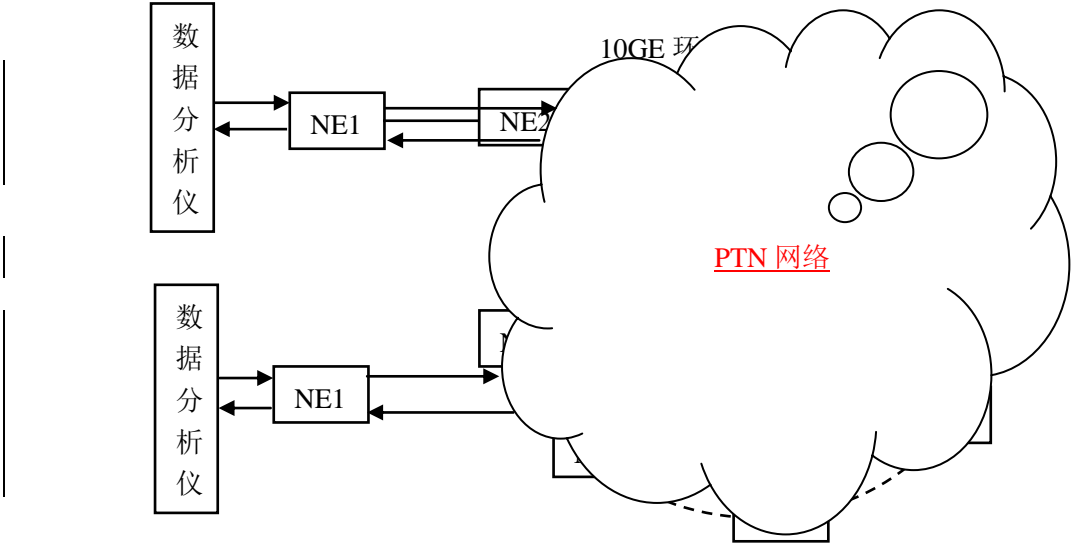


图 5.1.1 系统性能测试连接示意图

5.1.2 以太网业务时延测试参照设计配置的点到点以太网链路，选择一条最远路由的链路，测得以太网业务时延应满足设计要求。

5.1.3 PDH 和 SDH 链路输出抖动性能应满足表 5.1.3 的规定。

表 5.1.3 系统输出抖动指标

参数值 链路速率	抖动峰峰值 (UIp-p)		测试滤波器参数 (Hz)		
	B1(f1- f4)	B2(f3- f4)	f1	f3	f4
2048kbit/s	1.50	0.200	20	18k	100k
155Mbit/s(电)	1.50	0.075	500	65k	1.3M
155Mbit/s(光)	1.50	0.100	500	65k	1.3M
622Mbit/s	1.50	0.100	1000	250k	5.0M

5.1.4 系统误码性能测试参照设计配置的点到点 PDH 和 SDH 链路，每种速率各选择一条最远路由的链路，进行 24 小时误码测试，结果应满足设计要求，其余链路进行 15 分钟应无误码。

5.1.5 系统信元丢失率和信源差错率测试按照设计配置的 ATM 链路，分别对 STM-4、STM-1 和 E1 接口测试，结果应满足设计要求。

5.1.6 网络保护性能应满足下列要求：

1 自动保护倒换（APS）触发条件应包括以下条件：

- 1) 强制倒换、人工倒换、练习倒换等外部命令。
- 2) 信号失效（SF）和信号劣化（SD）。
- 3) 等待回复、反向请求、非返回和无请求等保护状态条件。

2 系统采用线性 APS1+1、线性 APS1:1 或环网保护方式工作时，在满足倒换触发条件下，系统应从主用通道自动倒换到备用通道，测得的倒换时间满足设计要求。

5.2 系统功能检查

5.2.1 在负载分担方式和非负载分担方式下，设备应具有 LAG 保护倒换功能、保护倒换时间应满足设计要求。

5.2.2 核心节点设备 GE 接口双归保护功能应满足设计要求。

5.2.3 设备 QoS 策略部署能力应满足设计要求。

5.2.4 检查网络提供频率同步和时间同步功能应满足设计要求。

5.2.5 在 PTN 网络基于以太网链路进行频率同步分配时，PTN 网络应具备同步以太网功能，性能应满足设计要求。

6 网管功能检查

6.1 拓扑管理功能

6.1.1 网管应支持拓扑的创建、修改、删除、浏览和监视功能。

6.1.2 网管对拓扑视图的创建与管理应满足以下功能：

- 1 能够显示和管理所管辖所有网元、网元组或子网及其连接的物理拓扑视图。
- 2 能够显示和管理客户业务层路径的拓扑视图，包括 CES、ATM、以太网路径（伪线）拓扑视图。
- 3 能够显示和管理网络服务层路径（隧道）拓扑视图。
- 4 能够显示和管理 PTN 线性保护、环网保护和双归保护下的拓扑视图。
- 5 能够显示和管理时钟和时间同步拓扑视图，并实时显示出时钟的跟踪状态。

6.2 配置管理功能

6.2.1 业务端口配置管理应该具备 TDM 端口配置、以太网端口配置和 ATM 端口配置功能。

6.2.2 单网元路径配置管理应具备在网元上创建 VP、删除 VP、查询和修改 VP 的相关参数功能；以及在网元上创建 VC、删除 VC、查询和修改 VC 的相关参数功能。

6.2.3 单网元业务配置管理应具备在网元上创建、修改和删除以太网业务、TDM 仿真业务和 ATM 仿真业务。

6.2.4 OAM 配置管理应具有不同层面的 OAM 参数查询和配置，包括：MPLS-TP OAM 管理、以太网业务 OAM 管理、以太网链路 OAM 管理和 ATM 业务 OAM 管理；

6.2.5 QoS 配置管理应具有 QoS 相关信息查询和配置功能，包括：流分类、优先级映射、层次化 QoS、带宽控制、队列调度策略、拥塞控制策略。

6.2.6 同步配置管理应具有频率同步和时间同步的配置管理功能。

6.2.7 端到端路径配置管理应具有 VP、VC 和端到端路径网络保护（TNP）的配置管理功能。

6.2.8 端到端业务配置管理应具有以太网业务、TDM 仿真业务和 ATM 仿真业务端到端配置管理功能。

6.3 故障管理功能

6.3.1 实时告警监视应包括路径层告警和业务层告警。

6.3.2 告警相关性分析与定位功能应满足下面要求：

- 1 能够以图形或文本显示方式将发生的告警定位到机架、子架、单元盘或端口上，并给出可能的故障原因。
- 2 能够在路径和业务视图上显示告警并能够查询告警。
- 3 根据告警，应能够查询影响的业务，并以列表方式显示。

6.3.3 告警等级分配功能应能够对告警原因重新分配严重等级。

6.4 性能管理功能

6.4.1 端口性能管理应包括对下列端口参数性能的检测：

- 1 FE/GE 端口；
- 2 TDM CES 业务 E1 和 STM-1 接口；
- 3 ATM 业务端口。

6.4.2 路径性能管理应具有下列路径包的检测和统计功能：

- 1 收包的长度及数量；
- 2 发包的长度及数量；
- 3 丢包数的数量；
- 4 端到端丢包率；
- 5 端到端时延；
- 6 实时带宽利用率。

6.4.3 业务端到端性能管理应具有以下端业务所关联的端口和伪线性能检测和统计，并基于这些参数提供端到端的性能统计：

- 1 以太网业务；
- 2 E1 接口 TDM CES 业务；
- 3 STM-1 接口 TDM CES 业务。

6.4.4 光口激光器性能参数管理应具备对以下性能参数的检测及统计：

- 1 收光功率；
- 2 激光器发光功率；
- 3 激光器偏置电流；
- 4 激光器温度。

6.4.5 性能参数收集功能应满足下列要求：

1 监测周期可设定，TDM 和分组（ATM、以太网）业务应满足 15 分钟或者 24 小时。分组交换业务还满足 5 分钟监测周期，以及自定义监测周期。

2 可设置性能参数的检测对象、周期、检测状态、起止时间等属性。

3 可按指定的性能参数进行收集。

6.4.6 性能门限设置和查询功能应满足下列要求：

1 用户可对一个监测对象的某个性能参数，设置上限和（或）下限。

2 当该监测对象的指定性能参数超过设定的上限或下限时，设备应向网管上报越限告警（TCA）。

3 用户可查询所设定的性能门限值。

6.4.7 性能数据上报管理应能对指定的网元端口设置禁止/允许上报数据，并可对网元内性能计数器的复位清零。

6.4.8 性能数据查询功能应能对当前性能和历史性能数据查询统计，并以文本、表格和图形方式显示查询统计结果，应能对查询统计结果进行打印输出。

6.5 安全管理功能

6.5.1 用户管理功能应满足以下要求：

1 权限依次从高到低应至少包括：系统管理用户、系统维护用户、系统操作用户、系统监视用户。

2 应满足增加用户、删除用户、锁定解锁用户、查询用户信息、修改用户密码等功能。

6.5.2 权限管理功能应满足以下要求：

1 应能够为指定用户赋予一个或多个操作权限。

2 同一用户对不同网元应具有不同级别的操作权限。

3 应具有划分管理区域的功能，包括被管理网元的划分和操作权限的划分。

4 应具有用户登陆鉴权和用户操作鉴权。

6.6 网管通用功能

6.6.1 网管通用功能按 YD/T5179-2009《光缆通信工程网管系统验收规范》的相关条款验收。

7 竣工文件

7.0.1 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。

7.0.2 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；
- 6 工程设计变更单；
- 7 重大工程质量事故报告；
- 8 停（复）工报告；
- 9 随工签证记录；
- 10 交（完）工报告；
- 11 交接书；
- 12 验收证书；
- 13 测试记录：表格可参见“附录 B 测试记录样表”；
- 14 竣工图纸：竣工图应在设计图纸基础上编制。施工过程中没有对设计图纸变更的，设计图纸可作为竣工图纸；个别变动的，可在原设计图纸上改绘为竣工图纸；当较大变动或原设计图纸无法改绘时，应重新绘制。无论是原施工图纸、改绘图还是重新绘制的竣工图，都应加盖竣工图章。
- 15 备考表。

7.0.3 竣工文件应符合下列要求：

- 1 内容齐全：按规定内容应没有缺页、漏项、颠倒现象，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。

7.0.4 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。

8 工程验收

8.1 工程初步验收

8.1.1 工程初步验收应在完成全部设计工程量，设备功能、系统性能经检查、测试合格，竣工文件编制完毕，施工单位向建设单位提交完工报告后，由建设单位组织。

8.1.2 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。

8.1.3 工程初验应按照本规定和设计文件的要求,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。

8.1.4 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，可参照表 8.1.4 所列内容办理。

表 8.1.4 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	机房物品摆放； 空洞位置、尺寸； 封堵孔洞材料。	现场检查
	3.2	铁架安装	★ 安装平面位置； ★ 安装高度； 紧固件、漆面。	随工检验 现场检查
	3.3	机架和子架安装	★ 机架安装平面位置； 机架垂直、水平度； ★ 机架上下加固； ★ 机架接地线； 机架附件的放置； ★ 子架安装位置； 子架内机盘的安装； ★ 子架内缆、线、纤的固定； 子架附件的放置。	随工检验 现场检查
	3.4	网管设备安装	网管设备安装位置； 网关设备应摆放平稳、整齐。 网管供电方式和电源保护方式。	

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

注：检验内容前标“★”者，为随工验收项目。

8.1.5 工程初步验收设备功能检查及测试项目可参考表 8.1.5 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 20%测试，结果仍不合格，该项目应全部测试。

表 8.1.5 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
设备性能测试和功能检查	4.1	电源及告警功能检查	供电条件； 主备用电源盘倒换； 告警功能。	检查记录	全部
	4.2	以太网接口性能测试	发光功率； 接收灵敏度； 过载光功率； 吞吐量； 时延； 过载丢包率； 背靠背。	检查记录	—
	4.3	PDH 接口性能测试	抖动产生； 输入抖动容限； 输入允许频偏。	检查记录	—
	4.4	STM-N 接口性能测试	发光功率； 接收灵敏度； 过载光功率； 抖动产生； 输入抖动容限； 输入允许频偏。	检查记录	—
	4.5	ATM 性能测试	STM-1N 接口性能； E1 接口性能。	检查记录	—
	4.6	设备功能检查	设备供电条件； 主备用电源盘保护倒换； 交叉板保护倒换； 主控板保护倒换； 支路板 TPS 保护倒换； 告警功能试验。	随工检验 初验抽测	10%
系统性能测试和	5.1	系统性能测试	丢包率； 以太网业务时延； 系统输出抖动； 系统误码性能； 系统信元丢失率信源差错率； 网络保护性能。	检查记录 初验抽测	10%

功能检查	5.2	系统功能检查	LAG 保护倒换； 双归保护倒换； QoS 策略部署； 时钟功能。	随工检查 检查记录	10%
网管功能检查	6.1	拓扑管理功能	拓扑； 拓扑图。	初验检查	全测
	6.2	配置管理功能	业务端口配置； 单网元路径配置； 单网元业务配置； OAM 配置； QoS 配置； 同步配置； 端到端路径配置； 端到端业务配置。	初验检查	全测
	6.3	故障管理功能	实时告警监视； 告警相关性分析与定位； 告警等级分配。	初验检查	全测
	6.4	性能管理功能	端口性能； 路径性能； 业务端到端性能 光口激光器性能 性能参数收集； 性能门限设置； 性能数据上报； 性能数据查询；	初验检查	全测
	6.5	安全管理功能	用户管理； 权限管理。	初验检查	全测
竣工文件审查	7.0.1	竣工文件份数	竣工文件三份。	文件审查	全检
	7.0.2	竣工文件内容	竣工文件； 测试记录； 竣工图纸； 备考表。	与实际核对 与指标核对	全检
	7.0.3	竣工文件要求	内容齐全； 详实准确； 清楚规范。	文件审查	全检

8.1.6 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限，并对工程施工质量进行初步评定，施工质量评定标准如下：

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。

8.2 工程试运行

8.2.1 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。

8.2.2 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。

8.2.3 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。

8.3 工程终验

8.3.1 试运行结束后,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。

8.3.2 终验可对系统性能指标进行抽测。

8.3.3 终验应对投资进行初步决算,对工程设计和工程施工质量进行综合评定,签发验收证书。工程质量评定标准如下:

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:传输性能基本满足设计指标要求,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。

8.3.4 工程终验后,系统可投产运行。

附录 A 本规定用词说明

本规定条文执行中有关严格程度的用词，采用以下写法：

A.0.1 表示很严格，非这样不可的用词：

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，采用“可”。

附录 B 测试记录样表

目 次

B.0.1	以太网接口光口性能测试记录	27
B.0.2	以太网接口传输性能测试记录	28
B.0.3	PDH 接口性能测试记录	29
B.0.4	STM-N 接口光口性能测试记录	30
B.0.5	STM-N 接口传输性能测试记录	31
B.0.6	ATM 接口性能测试记录	32
B.0.7	设备功能检查记录	33
B.0.8	系统性能测试记录	34
B.0.9	网络保护性能测试记录	35

B.0.1 以太网接口光口性能测试记录

[illegible]

设备型号:
测试仪表:
随工 (监理):

制造厂商:
 测试人员:
 测试时间:

B.0.2 以太网接口传输性能测试记录

接口速率： ☐100BASE 电 、 ☐100BASE 光、 ☐1000BASE 光、
☐10GBASE 光 LAN、 ☐10GBASE 光 WAN

接口位置	测试项目	吞吐量 (%)		时延 (μ s)		过载丢包率 (%)		背靠背 (平均帧计数)	
	包长(字节)	指标	实测值	指标	实测值	指标	实测值	指标	实测值
	64								
	128								
	256								
	512								
	1024								
	1280								
	1518								
	64								
	128								
	256								
	512								
	1024								
	1280								
	1518								
	64								
	128								
	256								
	512								
	1024								
	1280								
	1518								
	64								
	128								
	256								
	512								
	1024								
	1280								
	1518								

注：在相应接口速率前方框内打“√”。

设备型号：

测试仪表：

随工（监理）：

制造厂商：

测试人员：

测试时间：

B.0.3 PDH 接口性能测试记录

[illegible]

设备型号:
测试仪表:
随工(监理):

制造厂商:
测试人员:
测试时间:

B.0.4 STM-N 接口光口性能测试记录

接口速率: ☐STM-1 光、☐STM-4 光

[illegible]

注：在相应接口速率前方框内打“√”。

设备型号:
测试仪表:
随工 (监理):

制造厂商:
 测试人员:
 测试时间:

B.0.5 STM-N 接口传输性能测试记录

接口速率: ☐STM-1 电、☐STM-1 光、☐STM-4 光

[illegible]

注：在相应接口速率前方框内打“√”。

设备型号:
测试仪表:
随工(监理):

制造厂商:
 测试人员:
 测试时间:

B.0.6 ATM 接口性能测试记录

STM-N 接口位置			测试项目		QoS 级 1 连接		QoS 级 3 连接		QoS 级 4 连接	
			测试条件		(μs)		(μs)		(μs)	
	性能参数	CLP	指标	实测值	指标	实测值	指标	实测值	指标	实测值
	CTD (99% 概率)	1/0	150		150		150		150	
	CDV (10 ⁻¹⁰ 量级)	1/0	250							
	CDV (10 ⁻⁷ 量级)	1/0			250		250			
	CTD (99% 概率)	1/0	150		150		150		150	
	CDV (10 ⁻¹⁰ 量级)	1/0	250							
	CDV (10 ⁻⁷ 量级)	1/0			250		250			
	CTD (99% 概率)	1/0	150		150		150		150	
	CDV (10 ⁻¹⁰ 量级)	1/0	250							
	CDV (10 ⁻⁷ 量级)	1/0			250		250			

E1 接口位置			测试项目		QoS 级 1 连接		QoS 级 3 连接		QoS 级 4 连接	
			测试条件		(ms)		(ms)		(ms)	
	性能参数	CLP	指标	实测值	指标	实测值	指标	实测值	指标	实测值
	CTD (99% 概率)	1/0	2		2		2		2	
	CDV (10 ⁻¹⁰ 量级)	1/0	4							
	CDV (10 ⁻⁷ 量级)	1/0			4		4			
	CTD (99% 概率)	1/0	2		2		2		2	
	CDV (10 ⁻¹⁰ 量级)	1/0	4							
	CDV (10 ⁻⁷ 量级)	1/0			4		4			
	CTD (99% 概率)	1/0	2		2		2		2	
	CDV (10 ⁻¹⁰ 量级)	1/0	4							
	CDV (10 ⁻⁷ 量级)	1/0			4		4			

设备型号：
测试仪表：
随工（监理）：

制造厂商：
测试人员：
测试时间：

B.0.7 设备功能检查记录

[illegible]

设备型号:
测试仪表:
随工(监理):

制造厂商:
测试人员:
测试时间:

B.0.8 系统性能测试记录

链路段落: _____

[illegible]

注：输出抖动 B2 指标要求值，2048kbit/s 接口为 0.2；155Mbit/s 电接口为 0.075；155Mbit/s 光和 622Mbit/s 光接口为 0.10。

测试仪表：
随工（监理）：

测试人员：
测试时间：

B.0.9 网络保护性能测试记录

链路段落：_____

链路类型及名称	保护倒换类型	保护倒换时间 (ms)
	线性 APS1+1	
	线性 APS1:1	
	LAG 保护倒换	
	双归保护倒换	

注：1 按设计保护倒换准则测试，保护倒换时间记入上表中；
2 网管功能按设计要求清单验收。

测试仪表：
随工（监理）：

测试人员：
测试时间：

引用标准名录

GB 19286	电信网络设备的电磁兼容性要求及测量方法
GB/T 7611-2001	数字网系列比特率电接口特性
GB/T 16814-2008	同步数字体系(SDH)光缆线路系统测试方法
YD/T 5095-2010	同步数字体系（SDH）光纤传输系统工程设计规范
YD/T 1099-2005	以太网交换机技术要求
YD/T 1109-2001	ATM 交换机技术规范
YD/T 1167-2001	STM-64 分插复用设备（ADM）设备技术要求
YD/T 1238-2002	基于 SDH 的多业务传送节点技术要求
YD/T 1267-2003	基于 SDH 传送网的同步网技术要求
YD/T 1462-2006	光传送网（OTN）接口
YD/T 1948.2-2009	传送网承载以太网（EoT）技术要求 第 2 部分：以太网用户网络接口（UNI）和网络节点接口（NNI）
YDN 099-1998	光同步传送网技术体制
ITU-T G.703	系列数字接口的物理/电特性
IEEE 802.3	局域网和城域网标准-第三部分：CSMA/CD 接入方式和物理层规范
IETF RFC 1918	专网的地址分配

中 华 人 民 共 和 国 通 信 行 业 标 准

分组传送网 (PTN) 工程验收暂行规定

Provisonal Acceptance Specification for Packet Transport Networks
Engineering

YD _5200-2011

条文说明

目 次

1	总则	39
3	设备安装安装检查	40
4	设备性能测试和功能检查	41
5	系统性能测试和功能检查	42
6	网管功能检查	43

1 总 则

1.0.2 本条文编写依据是《中华人民共和国电信条例》第四章第二节第五十四条规定：“国家对电信终端设备、无线电通信设备和涉及网间互联的设备实行进网许可制度。接入公用电信网的电信终端设备、无线电通信设备和涉及网间互联的设备，必须符合国家规定的标准并取得进网许可证。实行进网许可制度的电信设备目录，由国务院信息产业主管部门会同国务院产品质量监督部门制定并公布施行”。

1.0.3 本条款编写依据是参照中华人民共和国工业和信息化部令第 3 号《电信设备抗震性能检测管理办法》要求的第二条：“本办法适用于我国抗震设防烈度 7 烈度以上（含 7 烈度）地区的公用电信网中的交换类、传输类、接入类、服务器网关类、移动基站类、通信电源类等主要电信设备的抗震性能检测管理，具体设备目录由中华人民共和国工业和信息化部（以下简称工业和信息化部）制定并公布。”；第三条：“在我国抗震设防烈度 7 烈度以上地区的公用通信网上使用的主要电信设备，应当经过抗震性能检测，并获得工业和信息化部颁发的电信设备抗震性能检测合格证”。

3 设备安装检查

3.1 机房环境

3.1.1 易燃、易爆等危险物品存放在机房内会有很大的火灾隐患，为尽可能杜绝火灾隐患要求机房严禁放置易燃、易爆等危险物品。

3.1.3 这一条款参照《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95（2005 年版）第 5.3.3 和《建筑设计防火规范》GB50016-2006 第 7.2.10 条编制，条款中的封堵要求严于国家规范。

3.3 机架和子架安装

3.3.1 机架安装应符合下面要求：

4 机架对地加固宜使用 M10~M12 膨胀螺栓，数量可根据施工现场情况确定，一般机架底面为 600mm×300mm 及其以上时，应使用 4 只，机架底面在 600mm×300mm 以下时，可使用 2 只。

3.5.2 通信电缆的布放和成端应符合下面要求：

8 五类线成端时，每对对绞线应保持原扭交状态到终端点，缆皮的开剥应能保证线对间的扭交松开长度不大于 13mm。

3.5.3 电力电缆/线布放安装应符合下列要求：

3 开剥后电缆芯线的裸露长度应和铜鼻子裤管的深度一致，插入铜鼻子裤管内的芯线不得在开剥过程中被损伤和被剪细。

4 设备性能测试和功能检查

4.1 以太网接口性能测试

4.1.1 平均发送光功率测试时注意根据设备发光工作波长，设置光功率计的波长。

4.1.3 过载光功率测试，考虑到测试极限过载点，可能会对设备寿命造成影响，工程阶段宜直接将结果调到指标要求值，观察无丢包即可。根据数据分析仪的实际情况，若仪表最大发光功率也达不到设备过载光功率，则采取设备自环，在网管上观察误码情况的方法测试；若设备的发光板输出最大光功率功率达不到过载光功率，此项目取消测试。

4.1.4 可在网管上做两个端口的直通连接，在设备支持端口还回功能时，一个端口环回另一个端口测试的方式；也可采取仪表发送信号到一个端口从另一个端口接收信号的方式。

4.1.6 过载丢包率测试，测试过载过程中，仪表测试流量以吞吐量为起点按步长 10%递增至 100%流量，也可采取仪表测试流量以 100%流量为起点按步长 10%递减方式。

4.1.7 背靠背测试，仪表测试流量易以吞吐量为起点按步长 10%递增至 100%流量。

4.3 STM-N 接口性能测试

4.3.1 平均发送光功率测试时注意根据设备发光工作波长，设置光功率计的波长。

4.3.2 接收灵敏度测试，现场为节约测试时间可在误码率 $BER \leq 1.00E-10$ 的情况下测试，指标严格 1dB。测试时注意根据设备发光波长，设置光功率计的波长。

4.3.3 考虑到测试极限过载点，可能会对设备寿命造成影响，工程阶段宜直接将结果调到指标要求值，观察无误码即可。根据传输分析仪的实际情况，若仪表最大发光功率也达不到设备过载光功率，则采取设备自环，在网管上观察误码情况的方法测试；若设备的发光板输出最大光功率功率达不到过载光功率，此项目取消测试。

4.3.5 输入抖动容限测试，调节光衰耗器使设备和仪表接收光功率在其动态范围的中间（电接口测试时采用射频同轴电缆连接）、工作稳定状态下，不同速率接口应至少容忍仪表发送正弦调制输入抖动模框（即实测值应在曲线上方）。

5 系统指标测试及功能检查

5.1 系统指标测试

5.1.1 丢包率测试，要调整光衰耗器使设备和测试仪表在正常的接收光功率工作状态。用网管配置一个点到点的双向以太网业务，确认设备工程配置链路工作正常，设置数据网络分析仪为丢包率测试功能，数据网络分析仪发送流量为吞吐量 90% 的固定流量，包长宜设置为 64 字节，测试时间为连续 24 小时。

5.2 系统功能检查

5.2.4 时钟性能，根据网络实际频率同步配置情况，本项目可作为验证项目，按照设计文件的方案进行功能验证。

6 网管功能检查

本章所列网管功能是对网关设备的基本要求，对于厂商提供的其他额外功能，请按照设计文件、供货合同要求和厂商的承诺额外功能项，应逐项详细检查合规性。