GY

# 中华人民共和国广播电影电视工程建设行业标准

GY5076—2006
备案号：J513—2006

# 有线广播电视光缆干线网传输设备安装验收规范

Code for construction and acceptance of transmission equipment for cable broadcasting and television trunk network

2006-03-13 发布　　2006-05-01 实施

国家广播电影电视总局发布

# 国家广播电影电视总局文件

广发计字[2006] 10号

## 广电总局关于发布《有线广播电视光缆干线网传输设备安装验收规范》的通知

各省、自治区、直辖市广播影视局，新疆生产建设兵团广播电视局，总局有关单位：

由国家广播电影电视总局网络中心负责编制的《有线广播电视光缆干线网传输设备安装验收规范》，经国家广播电影电视总局审查，现批准为广播电影电视行业标准，予以发布，编号为 GY5076-2006。自2006年5月1日起执行。

本规范的管理和解释工作由国家广播电影电视总局工程建设标准定额管理中心负责。

国家广播电影电视总局

二〇〇六年三月十三日

# 中华人民共和国建设部

建标函[2006] 114号

## 关于批准《有线广播电视光缆干线网传输设备安装验收规范》强制性条文及同意备案的函

国家广播电影电视总局：

《广电总局关于送审广电行业标准<有线广播电视光缆干线网传输设备安装验收规范>强制性条文及申请备案的函》((2006)广函计字62号)收悉。经研究，批准《有线广播电视光缆干线网传输设备安装验收规范》中的第3.6.2、3.6.3、3.6.4、3.6.5、3.6.6、3.6.7、3.7.2、3.7.3(1)条(款)为强制性条文，纳入《工程建设标准强制性条文》(广电工程部分)，必须严格执行。

同时，同意《有线广播电视光缆干线网传输设备安装验收规范》作为“中华人民共和国工程建设行业标准”备案，备案号为J513-2006。

该规范强制性条文的具体内容及备案公告，将在近期出版的《工程建设标准化》上登载。

中华人民共和国建设部

二〇〇六年五月八日

# 前 言

本规范是根据广技基字[2000]96 号文的要求，由国家广播电影电视总局广播影视信息网络中心编写。主要内容包括:光缆干线传输设备及其配套设备的安装、线缆的布放和成端、SDH 设备性能测试与功能检查、WDM 设备性能测试与功能检查、辅助设备检查、竣工验收等。

本规范中以黑体字标示的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范旨在为广电光缆干线传输设备安装施工及验收提供依据。随着光缆数字传输技术的不断进步，相应的工程设计、施工水平不断提高，本规范一定会存在着许多不足之处，希望各单位及时提出宝贵意见。编写工作得到了有关单位和部门的大力支持，在此谨致谢意。

经授权负责本规范具体解释单位:国家广播电影电视总局工程建设标准定额管理中心

地址：北京市南礼士路 13 号

邮政编码：100045

电话：（010）68020046

传真：（010）68020046

邮箱：bz@dsarft.cn

**本规范编制单位**：国家广播电影电视总局广播影视信息网络中心

**主要起草人**：张信纯、江河、周伟荣、张宪 孙荣平、焦雷

# 目　次


1　总则 1
2　术语和符号 1
3　设备安装 2
3.1　机房环境要求 2
3.2　槽道、爬梯和水平走线架安装 2
3.3　机架安装 3
3.4　子架安装 3
3.5　列头柜安装 4
3.6　施工安全 4
3.7　防雷与接地 4
4　线缆的布放和成端 4
4.1　架间线缆的布放 4
4.2　架内跳线布放 5
4.3　线缆成端 5
5　SDH 设备性能测试与功能检查 5
5.1　SDH 单机性能测试 5
5.2　SDH 系统传输性能测试 6
5.3　SDH 系统网管功能检查 6
5.4　SDH 系统公务功能和设备用户接口检查 6
5.5　SDH 系统告警指示检查 6
5.6　SDH 系统时钟选择和切换功能检查 7
5.7　SDH 设备激光器保护功能检查 7
6　WDM 设备性能测试与功能检查 7
6.1　WDM 单机性能测试 7
6.2　WDM 系统传输性能测试 8
6.3　WDM 网管功能检查 9
6.4　WDM 系统告警指示检查 9
6.5　WDM 系统功率关断和重启功能检查 9
6.6　增减通道对系统性能影响检查 9
6.7　WDM 系统公务功能和设备用户接口检查 9
7　辅助设备检查 10
7.1　光纤分配架（ODF）和数字分配架（DDF）检查 10
7.2　电源设备检查 10
8　竣工验收 11
8.1　竣工技术文件 11
8.2　工程验收 11
附录 A　SDH 设备光接口性能测试 13
附录 B　SDH 设备电接口性能测试 16
附录 C　SDH 系统传输性能测试 18
附录 D　SDH 系统网管功能检查 20
附录 E　集成式光发送机性能测试 22

附录 F　集成式光接收机性能测试 ..... 24
附录 G　波长转换器（OTU）性能测试 ..... 25
附录 H　合波器（OMU）性能测试 ..... 28
附录 J　分波器（ODU）性能测试 ..... 29
附录 K　光分插复用器（OADM）性能测试 ..... 30
附录 L　光放大器（OA）性能测试 ..... 31
附录 M　光监控信道(OSC) 性能测试 ..... 32
附录 N　WDM 系统传输性能测试 ..... 33
附录 P　WDM 网管功能检查 ..... 36
附录 Q　随工检验与竣工验收内容 ..... 39
用词和用语说明 ..... 41
附件：条文说明 ..... 42

# 1 总则

1.0.1 《有线广播电视光缆干线网传输设备安装验收规范》（以下简称本规范）是有线广播电视光缆干线网同步数字体系（SDH）、波分复用（WDM）传输设备工程安装施工、测试、随工质量检验和竣工验收的依据。在施工和验收过程中，除设计文件另有规定外必须按本规范执行。

1.0.2 本规范适用于有线广播电视光缆干线网工程的新建、扩建和改建工程，广电接入网和城域网工程建设中涉及到SDH和WDM传输设备的安装、测试和验收的部分，可参照执行本规范。

1.0.3 本规范所涉及到需要安装的有线广播电视光缆干线网的传输设备应符合国家有关广播电视传输接口技术规范或者国家有关行业标准。

1.0.4 需要安装的传输设备、材料的规格和质量应符合设计文件和合同文件的相关要求。

1.0.5 在施工过程中，不得安装有损坏、变形、受潮等明显缺陷的产品，严禁安装没有入网许可证、产品合格证和出厂验收单的产品。

1.0.6 本规范中所涉及传输设备的测试项目，其性能指标应符合相关设计文件或合同技术规范规定。测试记录纳入竣工技术文件。

1.0.7 本规范中所规定的安装工艺和测试项目为基本要求，具体设备的安装和测试项目除了满足本规范要求之外，还应满足设备厂家的特殊安装工艺和测试项目要求。

# 2 术语和符号

2.0.1 ADM——Add and Drop Multiplexer 分插复用器

2.0.2 ALS——Automatic Laser Shut-down 激光器自动关闭

2.0.3 APSD——Automatic Power Shutdown 自动功率关断

2.0.4 ASE——Amplified Spontaneous Emission 放大自发辐射

2.0.5 BER——Bit-Error Ratio 误码率

2.0.6 DDF——Digital Distribution Frame 数字分配架

2.0.7 ES——Errored Second 误块秒

2.0.8 EXT——Extinction Ratio 消光比

2.0.9 LOF——Loss Of Frame 帧丢失

2.0.10 LOM——Loss Of Multiframe 复帧丢失

2.0.11 LOP——Loss Of Pointer 指针丢失

2.0.12 LOS——Loss Of Signal 信号丢失

2.0.13 MPI-S——Main Path Interface at the Transmitter 主通道发送端

2.0.14 MPI-R——Main Path Interface at the Receiver 主通道接收端

2.0.15 MS-AIS——Multiplexing Section Alarm Indication Signal 复用段告警指示信号

2.0.16 NE——Network Element 网元

2.0.17 OA——Optical Amplifier 光放大器

2.0.18 OADM——Optical Add and Drop Multiplexer 光分插复用器

2.0.19 OBA——Optical Booting Amplifier 光功率放大器

2.0.20 ODF——Optical Distribution Frame 光纤分配架

2.0.21 ODU——Optical Demultiplexer Unit 光分波单元

2.0.22 OLA——Optical in-Line Amplifier 光线路放大器

2.0.23 OMU——Optical Multiplexer Unit 光合波单元

2.0.24 OOF——Out-Of-Frame 帧失步
2.0.25 OPA——Optical Rre-Amplifier 光前置放大器
2.0.26 OSC——Optical Supervisory Channel 光监控通道
2.0.27 OTU——Optical Transponder Unit 波长转换器
2.0.28 PRBS——Pseudo Random Binary Sequence 伪随机二进制序列
2.0.29 RDI——Remote Defect Indication 远端缺陷指示
2.0.30 REG——Regenerator 再生中继器
2.0.31 $R_X$——optical Receiver 光接收机
2.0.32 SDH——Synchronous Digital Hierarchy 同步数字体系
2.0.33 SES——Severely Errored Second 严重误块秒
2.0.34 SMSR——Side Mode Suppression Ratio 边模抑制比
2.0.35 STM-N——Synchronous Transport Module Level N N级同步传送模块
2.0.36 TM——Terminal Multiplexer 终端复用器
2.0.37 T-MUX——Transport Multiplexer 透明复用器，子速率复用器
2.0.38 $T_x$——optical Transmitter 光发送机
2.0.39 UAT——Unavailable Time 不可用时间
2.0.40 WDM——Wavelength Division Multiplexing 波分复用

# 3 设备安装

## 3.1 机房环境要求

3.1.1 机房内墙壁应充分干燥，门窗应安装齐全，油漆工作应完成。
3.1.2 机房内地面应平整光洁，地面装修应为防静电地板或经处理后的防静电地面，地面荷载应符合设计要求。
3.1.3 机房内地面、墙壁、屋顶等处的预留孔洞及预埋件规格、数量、位置、尺寸应符合设计要求。
3.1.4 机房建筑的防雷及接地应竣工并验收合格。
3.1.5 机房的通风、采暖、空调等设备应安装完毕并通过施工验收。
3.1.6 机房内温度和湿度应符合该机房内拟安装设备的环境指标要求或设计要求。
3.1.7 机房防尘应符合《电子计算机机房设计规范》GB50174中相关条款的要求。
3.1.8 机房装修及消防设施应符合《广播电视建筑设计防火规范》GY5067的要求。

## 3.2 槽道、爬梯和水平走线架安装

3.2.1 槽道安装应符合下列要求：
1 列槽道、过桥槽道及主槽道的安装平面位置和高度应符合设计要求，偏差不得大于50mm。活动地板下的槽道安装时，应考虑地板龙骨架对地撑柱的位置，撑柱不宜位于槽道内。
2 列槽道、过桥槽道及主槽道与上梁连接应牢固、平直、无明显弯曲。电缆支架应安装端正，距离均匀。
3 列槽道、过桥槽道及主槽道的盖板、侧板、底板应安装完整，零件装配应齐全，缝隙应均匀，不

得有明显的凸凹不平现象。

4 列间撑铁应安装在一条直线上。列槽道两端对墙的固定应符合设计要求。

5 吊挂安装位置应符合设计要求，吊挂安装应牢固，并应保持与房顶（或其他顶部加固平面）和所吊槽道垂直。

6 槽道金属构件各部分应电气连通良好，并与机房接地连通。

7 铁件漆面应完整无损，如需补漆时，所补漆的颜色应与原漆颜色基本一致。

8 列槽道两端适当位置应有明显标识（如Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ……）。

3.2.2 爬梯、水平走线架安装应符合下列要求：

1 爬梯、水平走线架的安装位置应符合设计要求。

2 爬梯安装应与水平面保持垂直，不得有明显倾斜。

3 爬梯、水平走线架的固定方式及固定位置应符合设计要求。

4 爬梯、水平走线架的连接及固定应牢固，同一类型的固定件或紧固件应装配齐全、朝向一致。

5 爬梯、水平走线架的分档应均匀、安装应端正。如采用非防锈材料，安装前必须采取防锈措施。

6 爬梯、水平走线架金属构件各部分应良好电气连通，并与机房接地连通。

3.2.3 光纤走线槽的安装应符合下列要求：

1 光纤走线槽应安装牢固、平直、无明显弯曲。

2 光纤走线槽在槽道内的高度应不超过槽道侧板上沿。槽道内安装光纤走线槽应不影响槽道内电缆的布放，在主槽道和列槽道转弯处宜采用圆弧弯头连接。

3 光纤走线槽的盖板应方便开合，位于槽道内的部分，应留有引出光纤的出口。

## 3.3 机架安装

3.3.1 设备开箱时，必须有建设单位、监理单位、供货单位和施工单位代表同时在场。供货单位与施工单位应按照装箱单清点核对数量、进行外观检查，并办理交接手续。

3.3.2 机架的安装位置应符合设计要求，偏差不得大于10mm。

3.3.3 机架的安装应端正牢固，垂直偏差不得大于机架高度的千分之一，机架间缝隙不得大于3mm。

3.3.4 机架的固定方式（对地、对槽道或同列机架之间）应符合设计或设备说明书的要求，并固定牢靠。抗震固定必须符合设计要求。

3.3.5 光纤分配架（ODF）、数字分配架（DDF）端子板的位置、安装排列及各种标识应符合设计要求。ODF架上光纤连接器的安装位置应正确、牢固、方向一致。

3.3.6 所有紧固件必须装配齐全、拧紧。

3.3.7 有活动地板的机房安装机架时，应先在地面上安装机架底座，底座高度应与活动地板持平，机架底座应采用膨胀螺栓与地面固定，再将机架固定在底座上。没有活动地板的机房，应直接采用膨胀螺栓将机架对地面固定。机架顶部应与列槽道或列走道上梁固定。

3.3.8 机架上的工作接地、保护接地和防雷接地应按设计要求分别接到相应接地端子上并予以标识。

3.3.9 安装好的机架应有标识。

## 3.4 子架安装

3.4.1 子架安装位置应符合设计要求或设备厂家要求。

3.4.2 子架与机架的固定方式应符合设备装配要求。

3.4.3 子架的附件安装应符合设备的装配要求。

3.4.4 子架应安装牢固，接插件应接触可靠。

3.4.5 子架应有标识。

### 3.5 列头柜安装

3.5.1 列头柜面板方向应垂直设备面板。

3.5.2 列头柜的工作接地和保护接地应按设计要求分别接至机房相应的接地体上，并予以标识。

3.5.3 列头柜的声、光报警信号应引接至值班室。

3.5.4 列头柜的电源主、备回路应接电源设备不同的输出端。

3.5.5 列头柜的电源分路开关额定值应不小于电源输出分路最大值。

### 3.6 施工安全

3.6.1 设备施工安装区域应有警示标志，避免非施工人员靠近。

3.6.2 机房施工严禁使用不安全的交流接插件和电源线。

3.6.3 设备安装必须按照设备厂家规定的安全操作程序执行。

3.6.4 设备安装施工过程中插、拔机盘时必须带防静电手环。

3.6.5 设备安装施工过程中严禁将激光器对着人眼。

3.6.6 设备安装结束后，应对施工现场、布线槽道进行清理，严禁将金属类杂物遗留在槽道内。

3.6.7 设备加电前必须检查机架保护接地和电源工作接地与机房综合接地线的连接，工作电源的连接应正确、良好。

### 3.7 防雷与接地

3.7.1 进入机房的光缆，在 ODF 架成端之前，应采用不少于 35mm$^2$ 多股铜芯线缆将光缆内的金属护套和金属加强芯引到机房的综合地线上，线缆两端的连接方式应采用焊接。

3.7.2 新建局（站）机房应采用联合接地，联合接地系统应将工作接地、保护接地、防雷接地连在一起。

3.7.3 机房联合接地的接地电阻值应符合下列规定：

1 联合接地电阻值必须满足各种有线电视设备对接地电阻要求的最小值。

2 联合接地电阻值应小于或等于 1Ω。

3.7.4 机房内传输设备及供电设备不带电的金属部分应做保护接地。

3.7.5 机房内同轴电缆和屏蔽电缆的屏蔽层两端，均应与所连接设备的金属机壳外表面保持良好的电气接触。

3.7.6 直流电源线截面积应根据直流供电回路允许电压降确定。

3.7.7 各类设备保护接地线的截面积，应根据最大故障电流值确定。

## 4 线缆的布放和成端

### 4.1 架间线缆的布放

4.1.1 布放前应检查线缆，确认所布放的线缆有产品合格证、无破损、无接头、无断线。

4.1.2 所布放线缆的规格、数量和路由走向应符合设计规定。

4.1.3 架间布放线缆的两端必须有明显标志，不得错接、漏接。插接件部位应紧密牢靠、接触良好。架间布线和插接完成后应外观平直整齐。

4.1.4 所布放的线缆中间不得有接头。

4.1.5 信号线缆与电源线缆宜在不同槽道内敷设。在同一槽道内敷设时，应采用中间隔板分开。

4.1.6 架间光纤连接线宜布放在光纤走线槽内。在槽道内敷设时，如无专用光纤走线槽时，应加装套管保护，并与其它线缆分开布放、绑扎。

4.1.7 线缆在槽道内应顺直布放整齐，应无明显交叉和扭绞，拐弯应均匀圆滑，槽道以外部分应顺直无死弯。外径不大于 12mm 的各种线缆曲率半径应不小于 60mm，外径大于 12mm 的线缆曲率半径应不小于其外径的 10 倍。

4.1.8 线缆在槽道内绑扎应均匀、牢固、松紧适度，绑扎线扣应整齐一致。

4.1.9 线缆在槽道中的布放高度不得超出槽道上沿，不得挡住进出线孔，在线缆出槽道部位和线缆拐弯处应进行绑扎、固定。

### 4.2 架内跳线布放

4.2.1 光纤分配架（ODF）和数字分配架（DDF）的架内跳线规格应符合设计要求。

4.2.2 跳线的路由走向应符合设计及有关分配架安装说明书的要求。

4.2.3 跳线的布放应顺直，捆扎应牢固、松紧适度。

4.2.4 架内跳线两端应有标识。

### 4.3 线缆成端

4.3.1 线缆出线应整齐美观，弧度应一致。

4.3.2 连接线缆的制作应符合设备所用的接插件对线缆的要求，其长度应留有方便检修的余量。

4.3.3 线缆焊接时，应做到焊锡适量、焊点光滑、被焊体端正。压接时，被压体应配件齐全、位置正确、接触牢靠。卡接时，线缆的朝向应一致，接触应牢靠。

4.3.4 接插件应连接牢固、接触良好。

4.3.5 光纤连接线端头应保持清洁，连接之前不得打开保护帽，操作时应使用专用清洁工具。

4.3.6 线缆成端应有标识。

## 5 SDH 设备性能测试与功能检查

### 5.1 SDH 单机性能测试

5.1.1 SDH 设备单机性能测试应包括终端复用设备（TM）、分插复用设备（ADM）和再生器（REG）的测试，测试的内容应包括光接口性能测试和电接口性能测试，测试应符合下列要求：

1 设备安装完毕后施工单位应对所有端口进行测试。

2 测试所用仪表应经过国家相关计量部门年度校准合格，并在有效期内。

3 测试结果应满足设计要求或合同规定，并做好记录。

4 所有单机测试记录应整理汇编，作为竣工验收的依据。

5.1.2 SDH 设备光接口性能测试项目应包括：平均发送光功率、光发送信号眼图、接收灵敏度、过载光功率、光输出口抖动和光输入口抖动容限。每个项目测试所采用的仪表、测试电路及测试步骤详见附录 A。

5.1.3 SDH 设备电接口性能测试项目应包括：输出抖动、输入抖动容限、输入频偏容限、PDH 接口映射抖动和结合抖动、中继器抖动转移特性。每个项目测试所采用的仪表、测试电路及测试步骤详见附录 B。

## 5.2 SDH 系统传输性能测试

5.2.1 SDH 系统传输性能测试项目应包括系统误码、抖动和时钟性能测试，测试应符合下列要求：

1 系统传输性能测试应在设备单机性能测试完毕并满足设计要求基础上进行。

2 系统测试结果应满足设计要求或合同规定。

3 系统测试记录应整理汇编，作为竣工验收测试的依据。

4 系统进行环回测试时，宜将所有支路端口串联进行。

5.2.2 SDH 系统误码性能测试应包括数字段误码性能测试和数字通道误码性能测试。有多个数字通道需要测试时，可任选其中一个通道测试 24 小时,其它通道测试 15 分钟。当测试结果不满足设计要求时应查找原因，排除故障后再进行 24 小时、直至 7 天的误码测试。测试所采用的仪表、测试电路及测试步骤详见附录 C.0.1。

5.2.3 SDH 系统抖动性能测试所采用的仪表、测试电路及测试步骤详见附录 C.0.2。

5.2.4 SDH 设备时钟性能测试项目应包括时钟保持精度和时钟源自由振荡频率。每个项目测试所采用的仪表、测试电路及测试步骤详见附录 C.0.3～C.0.4。

## 5.3 SDH 系统网管功能检查

5.3.1 SDH 系统网管功能检查的项目应包括：故障管理功能、性能管理功能、配置管理功能、安全管理功能、 保护倒换功能及其它功能。每个项目应符合设计和合同技术规范规定的功能要求。每个项目应检查的内容详见附录 D。

## 5.4 SDH 系统公务功能和设备用户接口检查

5.4.1 SDH 系统公务功能检查的项目应包括公务通道接口、呼叫方式、延伸功能和话音质量。每个项目应分别符合如下要求：

1 中继器上应有中继段公务联络和使用者通路两个接口，系统终端设备上应有复用段公务联络、中继段公务联络和使用者 3 个接口。

2 公务电话应具有以下呼叫方式:

1）选址呼叫方式，编号应符合设计要求，选址呼叫正确。

2）群呼方式。

3）广播呼叫方式。

3 公务电话话机应在不降低通话质量前提下可延伸距离 200 米。

4 通话时应声音清晰、无杂音或啸叫。

5.4.2 SDH 设备用户接口检查的内容应包括接口速率、接口规约和互通性。

## 5.5 SDH 系统告警指示检查

5.5.1 当 SDH 设备出现表 5.5.1 中任一种故障时，头柜告警指示灯应有显示。

表 5.5.1 SDH 系统告警指示项目

| 序号 | 故障告警项目 |
|---|---|
| 1 | 电源故障 |
| 2 | 机盘失效 |
| 3 | 机盘缺（Card missing） |

续表 5.5.1

| 序号 | 故障告警项目 |
|---|---|
| 4 | 参考时钟失效 |
| 5 | 信号丢失（LOS） |
| 6 | 帧失步（OOF） |
| 7 | 帧丢失（LOF） |
| 8 | 远端缺陷指标（RDI） |
| 9 | 信号劣化（BER＞$10^{-6}$） |
| 10 | 信号大误码（BER＞$10^{-3}$） |
| 11 | 远端差错指标（REI） |
| 12 | 指针丢失（LOP） |
| 13 | 复帧丢失（LOM） |
| 14 | 激光器自动关闭（ALS） |

### 5.6 SDH 系统时钟选择和切换功能检查

5.6.1 SDH 系统时钟选择和切换功能应符合以下要求：

1 能够任意选择同步时钟源；

2 当前最高优先级同步时钟源丢失时，系统应能够自动选择下一个优先级的同步时钟源。

3 当最高优先级时钟源恢复正常后，系统应能自动或手动恢复使用最高优先级时钟源。

5.6.2 系统当前工作时钟丢失时，网管系统应能够显示同步时钟源丢失状态的告警信息，并由网管软件控制进行切换。

### 5.7 SDH 设备激光器保护功能检查

5.7.1 SDH 设备激光器保护应能够完成以下功能：

1 当无接收光信号时系统应自动关闭激光器；

2 当无接收光信号时系统网管应显示保护状态及告警信息。

## 6 WDM 设备性能测试与功能检查

### 6.1 WDM 单机性能测试

6.1.1 WDM 设备单机性能测试应包括集成式光发送机、集成式光接收机、波长转换器(OTU)、合波器(OMU)、分波器（ODU)、光分插复用器（OADM)、光放大器（OA)、光监控信道(OSC) 、透明复用器（T-MUX）和光谱分析模块，测试应符合下列要求：

1 设备安装完毕后施工单位应对所有设备端口进行测试。

2 测试所用仪表应经过国家相关计量部门校准合格，并在有效期内。

3 测试条件和结果应满足设计要求或合同规定，并做好纪录。

4 所有单机测试记录应整理汇编，作为竣工验收测试的依据。

6.1.2 集成式光发送机性能测试项目应包括：平均发送功率、消光比、发送信号眼图、边模抑制比（SMSR）和中心频率与偏离。每个项目测试所采用的仪表、测试电路及测试步骤详见附录 E。

6.1.3 集成式光接收机性能测试项目应包括接收灵敏度、过载光功率和反射系数。每个项目测试所采用的仪表、测试电路及测试步骤详见附录 F。

6.1.4 波长转换器（OTU）性能测试项目应包括：中心频率与偏离、输出光功率、消光比、发送信号眼图、边模抑制比（SMSR）、-20dB 带宽、光接收灵敏度、过载光功率、光接收机反射系数、最大输出抖动、输入抖动容限和抖动转移特性。每个项目测试所采用的仪表、测试电路及测试步骤详见附录 G。

6.1.5 合波器（OMU）性能测试项目应包括：插入损耗及各通路损耗的最大差异。测试所采用的仪表、测试电路及测试步骤详见附录 H。

6.1.6 分波器（ODU）性能测试项目应包括：插入损耗及各通路损耗的最大差异、相邻及非相邻通路隔离度。每个项目测试所采用的仪表、测试电路及测试步骤详见附录 J。

6.1.7 光分插复用器（OADM）性能测试项目应包括：插入损耗及各通路损耗的最大差异、相邻通路及非相邻通路的隔离度。每个项目测试所采用的仪表、测试电路及测试步骤详见附录 K。

6.1.8 光放大器（OA）性能测试项目应包括：输入光功率范围、输出光功率范围和增益平坦度。每个项目测试所采用的仪表、测试电路及测试步骤详见附录 L。

6.1.9 光监控信道(OSC) 性能测试项目应包括：波长及偏差、光谱特性（-20dB 谱宽和边模抑制比）和发送光功率。每个项目测试所采用的仪表、测试电路及测试步骤详见附录 M。

6.1.10 透明复用器（T-MUX）光发送端测试项目应包括平均发送光功率和光发送眼图。T-MUX 光接收端测试项目应包括：接收灵敏度、最小过载光功率和输入抖动容限。测试方法应参照本规范 SDH 设备光接口测试。

6.1.11 光谱分析模块测试项目应包括：中心波长精度、功率精度和光信噪比精度。各项目测试应符合下列要求：

1 中心波长精度测试：使用多波长计在 MPI-R 点测量一个通路的中心波长，将测得的中心波长值与光谱分析模块测试的中心波长值相减，其差值为中心波长精度。

2 功率精度测试：使用光谱仪在 MPI-R 点测量各通路的功率，将测得的功率值与光谱分析模块测试的各波道功率值相减，其差值为各波道功率精度。

3 光信噪比精度测试：在光信噪比≤25dB 条件下，使用光谱仪在 MPI-R 点测量的光信噪比，将测得的光信噪比值与光谱分析模块测试的光信噪比值相减，其差值为光信噪比精度。

## 6.2 WDM 系统传输性能测试

6.2.1 WDM 系统传输性能测试项目应包括主光通道信噪比、光通道中心频率及偏移、系统误码和抖动性能测试，测试应符合下列要求：

1 系统传输性能测试应在单机性能测试完毕并满足设计要求基础上进行。

2 系统测试结果应满足设计要求或合同规定。

3 系统测试记录应整理汇编，作为竣工验收测试的依据。

6.2.2 主光通道信噪比测试应包括光复用段双方向主光通道 MPI-R 点的信噪比测试，测试电路及测试步骤详见附录 N.0.1。

6.2.3 光通道中心频率及偏移测试应包括光复用段双方向每个光通道中心频率及偏移的测试，测试所采用的仪表、测试电路及测试步骤详见附录 N.0.2。

6.2.4 系统误码性能测试应包括光复用段和光通道误码性能测试。当有多个光通道道需要测试时，可任选其中一个通道测试 24 小时，其它通道测试 15 分钟。当测试结果不满足设计要求时应查找原因，排除故障后再进行 24 小时、直至 7 天的误码测试。开放式和集成式系统 STM-N 端口误码率测试所采用的测试仪表、测试电路及测试步骤详见附录 N.0.3 和附录 N.0.4。

6.2.5 WDM 系统抖动特性测试应包括开放式和集成式系统 STM-N 端口的输出抖动。每个项目测试所采用

的仪表、测试电路及测试步骤详见附录 N.0.3 和附录 N.0.4。

## 6.3 WDM 网管功能检查

6.3.1 WDM 网管功能检查的项目应包括故障管理功能、性能管理功能、配置管理功能、安全管理功能和保护倒换功能。每个项目的功能要求应符合设计和合同技术规范规定。每个项目检查所包括的内容详见附录 P。

## 6.4 WDM 系统告警指示检查

6.4.1 当 WDM 设备出现表 6.4.1 中任一种故障时，头柜告警指示灯应有显示。

表 6.4.1 WDM 系统告警指示项目

| 序号 | 故障告警项目 |
|---|---|
| 1 | 电源故障 |
| 2 | 机盘失效 |
| 3 | 机盘缺（Card missing） |
| 4 | 信号丢失（LOS） |
| 5 | 激光器输出功率不足或超限 |
| 6 | 激光器发送失效 |
| 7 | 激光器寿命告警 |
| 8 | 紧急告警信号 |
| 9 | 主要告警信号 |

## 6.5 WDM 系统功率关断和重启功能检查

6.5.1 WDM 系统功率关断和重启功能检查应包括以下内容：

1 当主光通道出现故障时，系统应能够进行自动功率减少或关断（APR 或 APSD），或者激光器自动关闭（ALS）。

2 当主光通道恢复正常工作后，系统应能够实施自动重启或人工恢复。

## 6.6 增减通道对系统性能影响检查

6.6.1 增减通道对系统性能影响检查应包括以下内容：

1 当系统正常工作时，在现有通道容量配置基础上增加一个波道，系统传输性能应不受影响。

2 当系统正常工作时，在现有通道容量配置基础上减少一个波道，系统传输性能应不受影响。

## 6.7 WDM 系统公务功能和设备用户接口检查

6.7.1 WDM 系统公务功能检查的项目应包括公务通道接口、呼叫方式、延伸功能和话音质量。各项目应分别符合下列要求：

1 光线路放大器上应有中继段公务联络和使用者通路两个接口，系统终端设备上应有光复用段公务联络、光中继段公务联络和使用者 3 个接口。

2 公务电话应具有下述三种呼叫方式：

1）选址呼叫方式，编号应符合设计要求，选址呼叫正确。

2）群呼方式。

3）广播呼叫方式。

3 公务电话应具有主副话机接口，副话机应在不降低通话质量前提下延伸距离200m。

4 通话时应声音清晰、无杂音或啸叫。

6.7.2 WDM设备用户接口检查的内容应包括接口速率、接口规约和互通性。

# 7 辅助设备检查

## 7.1 光纤分配架（ODF）和数字分配架（DDF）检查

7.1.1 ODF架检查应符合下列要求：

1 ODF架的组架方案、面板排列方式和尾纤的长度应符合设计要求。

2 预留尾纤应在ODF架规定的盘纤盘（框）内盘放整齐，绑扎牢靠。

3 光纤连接器型号应符合设计要求。

4 光纤连接器的衰耗和反射系数的出厂测试结果应符合下列指标：

1）连接衰耗(包括互换和重复)≤0.5dB。

2）反射系数≤-40dB。

7.1.2 DDF架检查应符合下列要求：

1 DDF架的组架方案和面板排列方式应符合设计要求。

2 连接器型号应符合设计要求。

3 连接器的出厂测试结果应符合下列指标：

1）同轴连接器内外导体之间绝缘电阻应不小于500MΩ/500V（直流电压）。

2）120Ω/120Ω平衡式连接器任何两端子间及任一端子对地之间绝缘电阻应不小于500MΩ/500V（直流电压）。

3）75Ω/75Ω不平衡式连接器单元的串音防卫度应不小于70dB。

4）120Ω/120Ω平衡式连接器或75Ω/120Ω阻抗转换连接器单元的串音防卫度应不小于60dB。

## 7.2 电源设备检查

7.2.1 电源设备的供电电压范围应满足设备使用要求。

7.2.2 电源设备的保护倒换应符合设计要求和设备厂家技术规范。

7.2.3 电源设备告警功能应满足电源设备厂家技术规范。

# 8 竣工验收

## 8.1 竣工技术文件

8.1.1 有线广播电视光缆干线网传输设备安装工程竣工验收前，施工单位应向建设单位提交竣工技术文件，文件应包括以下内容:

1 封面（包含工程项目名称、建设单位名称、施工单位名称、监理单位名称和竣工日期）

2 目录

3 工程说明（包括工程建设依据、项目范围、开工日期、竣工日期、设计或合同变更、工程承包或分包、机房环境、机房地板荷载、市电电源、监理或随工验收等简要说明）

4 建筑安装工程量总表

5 安装设备明细表

6 工程变更单

7 工程协调会议纪要

8 开工报告

9 随工检验记录

10 停（复）工通知单（根据实际发生编制）

11 重大工程质量事故报告表（根据实际发生编制）

12 设备备件、附件交接记录

13 交（完）工通知单

14 交接书

15 竣工图纸（包括机房平面图、通路组织图、设备面板图、ODF/DDF 架端子板图、头柜端子排列图、电源分配连接图和线缆走线图）

16 测试记录（包括单机测试、系统测试、设备网管公务等功能检查）

17 其他文档

8.1.2 竣工技术文件应内容齐全、数据准确、字迹清楚、符合归档要求。

## 8.2 工程验收

8.2.1 工程验收应参照国家广电总局广发技字[1999]171 号文件关于批准发布《广播影视光缆干线网工程建设管理暂行办法》中有关“工程验收管理”部分执行。

8.2.2 工程验收应分为随工检验和竣工验收，随工检验和竣工验收中需要测试和检查的内容应按照附录 Q 执行。

8.2.3 随工检验中的测试纪录应由工程监理和随工代表签字确认。

8.2.4 竣工验收一般应按照初步验收和最终验收两个阶段进行。对于单个局站的简单传输设备安装工程也可以进行一阶段竣工验收。

8.2.5 竣工验收之前，施工单位应按照合同和 8.1 节要求整理编制竣工文件，并向建设单位提出交工报告。监理单位应向建设单位提交工程监理报告。建设单位应在收到交工报告和监理报告后三个月内及时组织竣工验收。

8.2.6 竣工验收应由建设单位组织，由设计单位、监理单位、施工单位、设备供应商和维护单位参加组成验收委员会。验收委员会可下设竣工资料检查组、安装工艺检查组、传输性能测试组和工程财务审查组，分别负责对工程设计、工程监理、竣工资料、安装工艺质量、设备质量、系统传输性能和工程费用等各个环节进行全面的评价和验收。

8.2.7 验收委员会应编制竣工验收预案，确定各验收组成员、测试项目和数量、测试仪表、测试人员及

日程安排。

8.2.8 传输设备的竣工验收测试应主要对系统性能测试，单机测试应参考随工检验测试记录进行抽测，抽测设备端口数量不宜少于端口总数的15%。

8.2.9 对于附录Q中所列只进行随工检验的项目，竣工验收时一般不再检查，验收委员会认为有必要时可进行抽查。

8.2.10 竣工验收后应由验收委员会编制初步验收会议纪要，并由各单位授权代表签字。验收会议纪要中应对工程设计质量、施工质量和工程监理质量给予评定。质量等级可分为优质、合格和不合格。对于工程遗留问题应在纪要中明确责任单位和完成处理日期。

8.2.11 对于两阶段验收的工程，如果初验合格，从初步验收之日起投入三个月的试运行。如果初验不合格，待施工单位或设备供应商处理完遗留问题后再进行复验，复验合格后开始计算试运行期。

8.2.12 试运行结束后，建设单位应及时组织最终验收，为相关单位颁发工程质量证书，并根据合同规定及时与相关单位进行工程费用结算。

# 附录 A　SDH 设备光接口性能测试

A.0.1　平均发送光功率测试应采用光功率计，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 A.0.1 连接好电路。

2　设置光功率计的接收波长为被测设备光口的工作波长。

3　待仪表稳定后，读取 SDH 设备光口的平均发送光功率。在 ODF 架上测试时，允许引入不大于 0.5dB 衰耗。




图 A.0.1 SDH 设备平均发送光功率测试连接图

A.0.2　光发送信号眼图测试应采用通信信号分析仪和可变光衰减器，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 A.0.2 连接好电路。

2　调整可变光衰减器，使分析仪光接收机的输入功率处于动态范围内。

3　波形稳定后，调出仪表内存储的相应模板，通过调整与波形对准，读取相应参数。

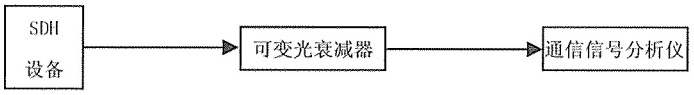



图 A.0.2 SDH 设备光发送信号眼图测试连接图

A.0.3　接收灵敏度测试应采用 SDH 传输分析仪、光功率计、可变光衰减器和 1:2 分光器，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 A.0.3(a)或(b)连接好电路。

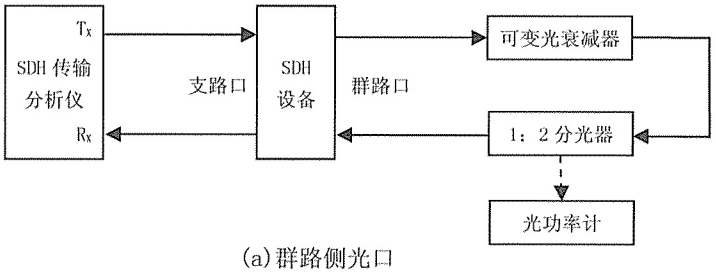
2　SDH 传输分析仪发送 PRBS 测试信号。

3　调整光衰减器，使分析仪的误码率保持在 $10^{-7}$ 数量级。

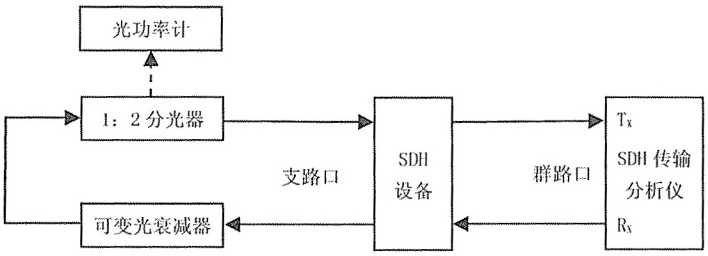
4　光功率计上读取光功率。

5　重复 3～4 步骤，分别测出误码率为 $10^{-8}$、$10^{-9}$、$10^{-10}$ 和 $10^{-11}$ 时的光功率。

6　采用外推法，在对数坐标纸（纵坐标取两次对数，横坐标为线性）上画出误码率与接收光功率(P-BER)的对应曲线，BER=$10^{-12}$ 所对应的光功率为接收灵敏度。




(a)群路侧光口




(b) 支路侧光口

图 A.0.3 SDH 设备接收灵敏度及过载光功率测试连接图

A.0.4 光接口过载光功率测试应采用 SDH 传输分析仪、光功率计、可变光衰减器和 1:2 分光器，测试应按照以下步骤进行:

1 按图 A.0.3（a）或（b）连接好电路。

2 SDH 传输分析仪发送 PRBS 测试信号。

3 调整光衰减器，逐渐减少衰耗值，使分析仪的误码率尽量接近 $10^{-12}$。

4 光功率计上读取过载光功率。

A.0.5 光输出口抖动测试应采用 SDH 传输分析仪，测试应按照以下步骤进行:

1 按图 A.0.5 连接好电路，使 SDH 设备处于正常工作状态。

2 选择 SDH 设备 STM-N 群路口进行测量。

3 SDH 传输分析仪设置适当的测量滤波器，分别测试 B1 和 B2 值。

4 连续进行不少于 60 秒的测量，读取测到的最大抖动峰-峰值

5 测出 SDH 设备的光输出口抖动。

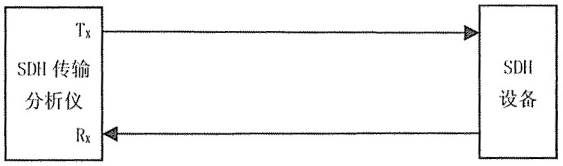



图 A.0.5 SDH 设备光输出口抖动测试连接图

A.0.6 光输入口抖动容限测试应采用 SDH 传输分析仪，测试应按照以下步骤进行:

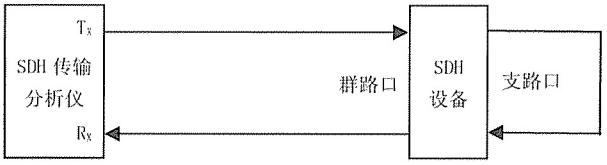
1 按照图 A.0.6（a）或(b)连接好电路，使 SDH 设备处于正常工作状态。

2 选择一个 SDH 终端的 STM-N 支路口环回，在群路口进行测量；或者在群路口环回选择一个支路口进行测量。

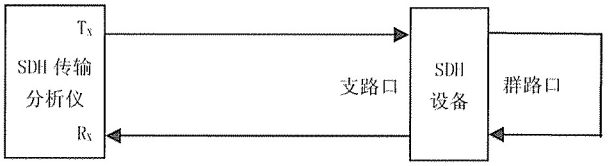
3 在某个频率点上增加输入抖动幅度，直至出现误码。读取该频率点的频率和幅度。

4 改变抖动频率，重复以上操作，测得完整的抖动输入容限。

5 绘制 SDH 设备光输入口抖动容限曲线。




(a)群路口




(b)支路口

图 A.0.6 SDH 设备光输入口抖动容限测试连接图

# 附录 B　SDH 设备电接口性能测试

B.0.1　电接口输出抖动测试应采用 SDH 传输分析仪，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 B.0.1 连接好电路，使 SDH 设备处于正常工作状态。

2　选择 SDH 设备 STM-N 群路口进行测量。

3　传输分析仪设置适当的测量滤波器，分别测试 B1 和 B2 值。

4　连续进行不少于 60 秒的测量，读取测到的最大抖动峰-峰值。

5　测出 SDH 设备的电接口输出抖动。

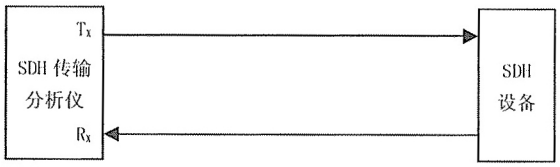



图 B.0.1　SDH 设备电接口抖动及频偏测试连接图

B.0.2　电接口输入口抖动容限测试应采用传输分析仪，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 B.0.1 连接好电路，使 SDH 被测设备处于正常工作状态。

2　在某个频率点上增加输入抖动幅度，直至出现误码。读取该频率点的频率和幅度。

3　改变抖动频率，重复以上操作，测得完整的抖动输入容限。

4　绘制 SDH 设备电接口输入抖动容限曲线。

B.0.3　电接口输入频偏容限测试应采用 SDH 传输分析仪，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 B.0.1 连接好电路，使 SDH 设备处于正常工作状态。

2　逐步增加发送信号的正负频偏，观察测试仪表有无误码。

3　当出现误码时，再略微减少频偏至无误码，这时的频偏读数即为 SDH 设备电接口输入口频偏容限。

B.0.4　PDH 接口映射抖动测试应采用 SDH 传输分析仪，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 B.0.4 连接好电路，使 SDH 设备处于正常工作状态。

2　将 SDH 设备群路输入信号解复用至支路输出，仪表接收端在支路侧进行测试。

3　测试时让传输分析仪和 SDH 设备工作在同一参考时钟，并使传输分析仪和 SDH 设备处于均无指针调整状态。

4　设定传输分析仪的电接口发送端信号为 SDH 设备群路接口特定净荷的 PRBS，且不带指针活动。

5　设定传输分析仪收端信号为 SDH 设备支路侧特定净荷的 PRBS。

6　按照设计分别选用不同的带通滤波器，测量抖动峰峰值（测量时间不少于 60 秒）。

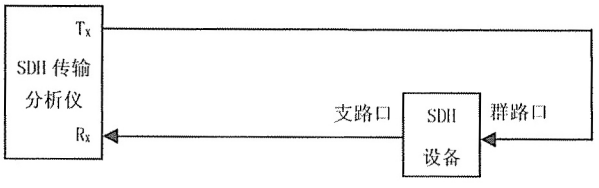



图 B.0.4 SDH 设备输出口映射抖动及结合抖动测试连接图

B.0.5　PDH 接口结合抖动测试应采用 SDH 传输分析仪，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 B.0.4 连接好电路，使 SDH 设备处于正常工作状态。

2　将 SDH 设备群路输入信号解复用至支路输出，仪表接收端在支路侧进行测试。

3　测试时让传输分析仪和 SDH 设备工作在同一参考时钟，并使 SDH 传输分析仪和 SDH 设备处于均无指针调整状态。

4　设定传输分析仪的电接口发送端信号为 SDH 设备群路接口特定净荷的 PRBS，且不带指针活动。

5　设定传输分析仪收端信号为 SDH 设备支路侧特定净荷的 PRBS。

6　按照设计分别选用不同的带通滤波器，测量抖动峰峰值（测量时间不少于 60 秒）。

B.0.6　中继器抖动转移特性测试应采用 SDH 传输分析仪和可变光衰减器，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 B.0.6 连接好电路。

2　将 SDH 传输分析仪设置为抖动传递函数测试。

3　先断开被测的中继器，用短路光纤将分析仪自环。调整光衰减器使分析仪的抖动测试器接收到合适的光功率。

4　将分析仪纪录下的抖动传递函数曲线与设计模板对照检查中继器的抖动转移特性。

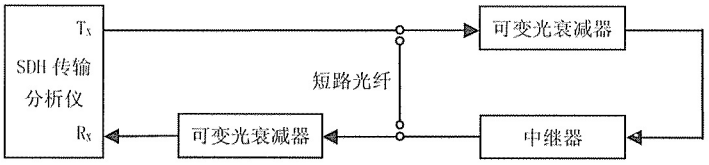



图 B.0.6　中继器抖动转移特性测试连接图

# 附录 C　SDH 系统传输性能测试

C.0.1　系统误码性能测试应采用 SDH 传输分析仪，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 C.0.1 连接好电路，使 SDH 系统处于正常工作状态。

2　选择一个 STM-N 系统进行测量。

3　SDH 传输分析仪向被测系统送入 PRBS 测试信号，在相应的输出端口测量。

4　测试 STM-N 的误码性能。

5　传输分析仪上读取结果。

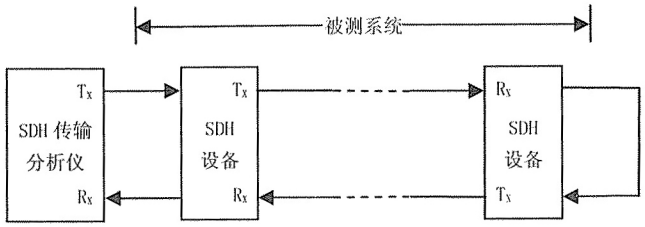



图 C.0.1 系统误码及抖动性能测试连接图

C.0.2　抖动性能测试应采用 SDH 传输分析仪，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 C.0.1 连接好电路，使 SDH 系统处于正常工作状态。

2　选择一个 STM-N 系统进行测量。

3　设置适当的测量滤波器，分别测试 B1 和 B2 值。

4　连续进行不少于 60 秒的测量，读取测到的最大抖动峰-峰值。

5　测出 SDH 系统的输出口抖动。

C.0.3　时钟保持精度测试应采用时钟信号源和高精度频率计，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 C.0.3 连接好电路，使 SDH 设备处于正常工作状态。

2　将经过校准的高精度频率计预热半小时以上。

3　将 SDH 设备时钟锁定于时钟源，观测频率计读数应对应于它锁定时钟源的频率。

4　断开时钟源，记录 TIE 随时间变化的曲线，曲线应符合 ITU-T G.813 规定。

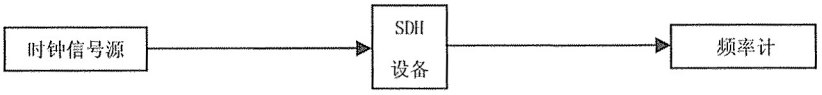



图 C.0.3 SDH 设备时钟保持精度测试连接图

C.0.4　时钟源自由振荡频率测试应采用高精度频率计，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 C.0.4 连接好电路，使 SDH 设备处于正常工作状态，断开所有外时钟源。

2　将经过校准的高精度频率计预热半小时以上。

3　将 SDH 设备时钟设置为自由振荡模式，观测频率计偏差读数应不大于±4.6ppm。

4　数小时后再测频率。




图 C.0.4　SDH 设备时钟源自由振荡频率测试连接图

# 附录 D　SDH 系统网管功能检查

D.0.1　SDH 网管系统故障管理功能检查项目应包括：网管告警、线路光接口监视、再生段终端监视和复用段终端监视。

1　网管告警功能检查应包括以下内容：

1）识别故障并能进行故障定位。

2）报告告警信号及记录告警细节。

3）告警过滤和屏蔽。

4）设置故障严重等级。

5）收集与端站有关的告警信息。

2　线路光接口监视主要参数检查应包括以下内容：

1）发送信号状态。

2）输入信号丢失（LOS）。

3）发送光功率。

4）接收光功率。

3　再生段终端监视主要参数检查应包括以下内容：

1）帧丢失（LOF）。

2）帧失步（OOF）。

3）B1 字节错误数。

4）误块秒（ES）。

5）严重误块秒（SES）。

6）不可用时间（UAT）。

4　复用段终端监视主要参数检查应包括以下内容：

1）B2 字节错误数。

2）误块秒（ES）。

3）严重误块秒（SES）。

4）不可用时间(UAT)。

D.0.2　SDH 网管系统性能管理功能检查应包括以下内容：

1　采集和分析误码性能参数。

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　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。

6　监测误码端口的数量应符合设备技术要求。

D.0.3　SDH 网管系统配置管理功能检查应包括以下内容：

1　网管工作站以图形显示工程实际网络配置，配置易修改。

2　通道的建立、取消和交叉连接配置。

3　1+1 或者 1:n（n>1）保护倒换设置以及自愈环配置。

4　保护倒换参数设置、存储、检索和修改。

5　时钟源优先级配置。

D.0.4　SDH 网管系统安全管理功能检查应包括以下内容：

1　未经授权的人不能接入管理系统。

2　有限授权的人只能接入相应授权部分。

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。

D.0.5 SDH 系统保护倒换功能检查应包括自愈环自动倒换检查，即当系统出现下列情况之一立即启动自愈环倒换，倒换时间不应超过 50ms。

1 信号失效：信号丢失（LOS）或帧丢失（LOF）或复用段告警指示（MS-AIS）。

2 信号劣化：BER=1E-5～1E-9（可设置）。

D.0.6 SDH 网管信息通道保护倒换检查应包括：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能自动倒换到备用保护通道。

D.0.7 SDH 网管系统其它性能检查应包括以下内容：

1 当远端设备具有远端接入功能时，本端网管设备能接入远端的网管设备。

2 关闭和接入网管系统应不影响系统主通道正常工作。

# 附录 E　集成式光发送机性能测试

E.0.1　光发送机平均发送功率测试应采用光功率计，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 E.0.1 连接好电路。

2　光功率计设置在 1550nm 窗口，待仪表稳定后，读取光发送机发送光功率。




图 E.0.1 集成式光发送机平均发送功率测试连接图

E.0.2　光发送机消光比测试应采用通信信号分析仪和可变光衰减器，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 E.0.2 连接好电路。

2　调整光衰减器，使分析仪光接收机的输入功率处于动态范围内。

3　调整信号分析仪，待波形稳定后，分别读取逻辑“1”和逻辑“0”信号的光功率。

4　计算消光比：EXT=10lg(A/B)

注:A — 逻辑“1”平均光功率；

B — 逻辑“0”平均光功率。

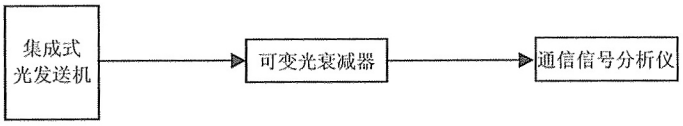



图 E.0.2 光发送机消光比及发送信号眼图测试连接图

E.0.3　光发送机发送信号眼图测试应采用通信信号分析仪和可变光衰减器，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 E.0.2 连接好电路。

2　调整光衰减器，使分析仪光接收机的输入功率处于动态范围内。

3　波形稳定后，调出仪表内存储的相应模板，通过调整与波形对准，读取相应参数。

E.0.4　光发送机边模抑制比（SMSR）测试应采用光谱分析仪，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 E.0.4 连接好电路。

2　设置分辨率到该光谱仪的最小值，设置显示波长范围，调节幅度标尺，使主纵模和边模以适当的幅度显示在屏幕上。

3　调整光标，分别读取主纵模和边模的峰值功率。

4　计算两个读数（dBm）之差得到边模抑制比（dB）。




图 E.0.4 光发送机边模抑制比及-20dB 带宽测试连接图

E.0.5　光发送机中心频率与偏离测试应采用多波长计，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 E.0.5 连接好电路。

2　设定显示波长范围，使波长位于屏幕中央，置纵向光标于波长峰值处，读取中心频率。

3　计算测得的中心频率值与其标称值得差值，得到中心频率偏移。

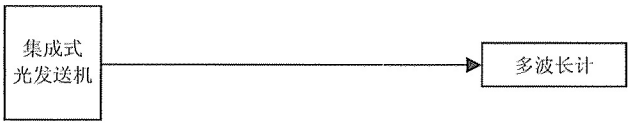



图 E.0.5 光发送机中心频率与偏离测试

E.0.6　光发送机-20dB 带宽测试应采用光谱分析仪，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 E.0.4 连接好电路。

2　调节光谱仪的幅度标尺，将其分辨率设置为测试信号谱宽的 1/3～1/5，使波形以适当的幅度显示在屏幕中央。

3　置光标于主纵模峰值处，找到相对于峰值跌落 20dB 处，读取-20dB 带宽。

# 附录F　集成式光接收机性能测试

F.0.1　接收灵敏度测试应采用SDH误码仪、光功率计、可变光衰减器和1:2分光器，测试应按照以下步骤进行：

1　选择速率最高的支路口，按图F.0.1连接好电路。

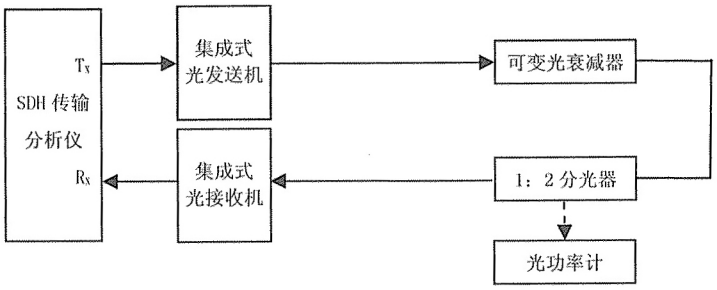
2　误码仪向光发送机发送PRBS测试信号。

3　调整光衰减器，使误码仪的误码率保持在$10^{-7}$数量级。

4　光功率计上读取光功率。

5　重复3～4步骤，分别测出误码率为$10^{-8}$、$10^{-9}$、$10^{-10}$和$10^{-11}$时的Rn点的光功率。

6　采用外推法，在对数坐标纸（纵坐标取两次对数，横坐标为线性）上画出误码率与接收光功率（P-BER）的对应曲线，BER=$10^{-12}$所对应的光功率为光接收机的灵敏度。




图F.0.1 光接收机灵敏度及过载光功率测试连接图

F.0.2　光接收机过载光功率测试应采用传输分析仪、光功率计、可变光衰减器和1:2分光器，测试应按照以下步骤进行：

1　按图F.0.1连接好电路。

2　传输分析仪向光发送机发送PRBS测试信号。

3　调整光衰减器，逐渐减少衰耗值，使误码仪的误码率尽量接近$10^{-12}$。

4　光功率计上读取过载光功率。

F.0.3　光接收机反射系数测试应采用光回波损耗测试仪，测试应按照以下步骤进行：

1　按图F.0.3连接好电路。

2　1550nm校准光回波损耗测试仪。

3　读取反射系数。




图 F.0.3 光接收机反射系数测试连接

# 附录 G　波长转换器（OTU）性能测试

G.0.1　中心频率与偏离测试应采用 SDH 信号发生器和多波长计，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 G.0.1 连接好电路。

2　设定显示波长范围，使波形位于屏幕中央，置纵向光标于波长峰值处，读取中心频率。

3　计算读取的中心频率值与其标称值的差值，得到中心频率偏移。

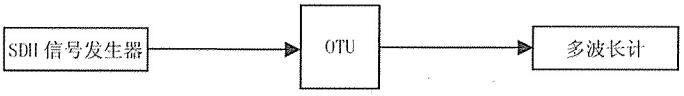



图 G.0.1 OTU 中心频率与偏离测试连接图

G.0.2　输出光功率测试应采用 SDH 信号发生器和光功率计，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 G.0.2 连接好电路。

2　光功率计设置在 1550nm 窗口，待仪表稳定后，读取 OTU 输出光功率。

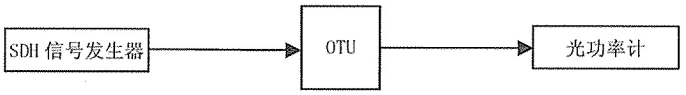



图 G.0.2 OTU 输出光功率测试连接图

G.0.3　消光比测试应采用 SDH 信号发生器、通信信号分析仪、可变光衰减器和参考光接收机，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 G.0.3 连接好电路，关闭参考光接收机的滤波器。

2　调整光衰减器，使参考光接收机的输入光功率处于动态范围内。

3　调整信号分析仪，待波形稳定后，分别读取逻辑“1”和逻辑“0”信号的光功率。

4　计算消光比：　EXT=10lg(A/B)

公式中：　A — 逻辑“1”平均光功率；

B — 逻辑“0”平均光功率。

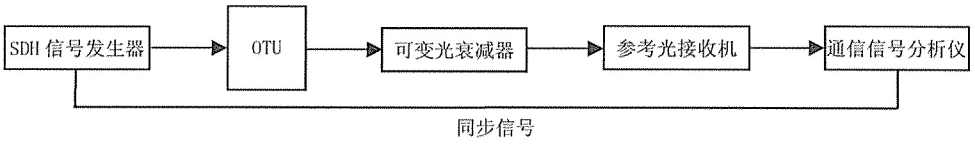



图 G.0.3 OTU 消光比及发送眼图测试连接图

G.0.4　发送信号眼图测试应采用 SDH 号发生器、通信信号分析仪、可变光衰减器和参考光接收机，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 G.0.3 连接好电路，打开参考光接收机的滤波器。

2　调整光衰减器，使参考光接收机信号传输分析仪，待波形稳定后，调出仪表内存储的相应模板，通过调整与波形对准，读取相应参数。

G.0.5　边模抑制比（SMSR）测试应采用 SDH 信号发生器和光谱分析仪，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 G.0.5 连接好电路。

2 设置分辨率到该光谱分析仪的最小值，设定显示波长范围，调节幅度标尺，使主纵模和边模幅度显示在屏幕上。

3 调整光标，分别读取主纵模和边模的峰值功率。

4 计算两个读数之差得到边模抑制比。

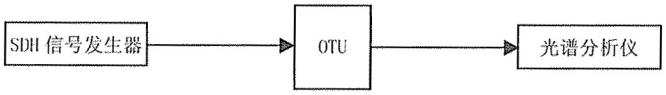



图 G.0.5 OTU 边模抑制比及-20dB 带宽测试连接图

G.0.6 -20dB 带宽测试应采用 SDH 信号发生器和光谱分析仪，测试应按照以下步骤进行：

1 按图 G.0.5 连接好电路。

2 调节光谱仪的幅度标尺，将其分辨率设置为测试信号谱宽的 1/3～1/5，使波形以适当的幅度显示在屏幕中央。

3 置光标于主纵模峰值处，找到相对于峰值跌落 20dB 处，读取-20dB 带宽。

G.0.7 接收灵敏度测试应采用 SDH 误码仪、光功率计、可变光衰减器和 1:2 分光器，测试应按照以下步骤进行：

1 按图 G.0.7 连接好电路。

2 误码仪发送 PRBS 测试信号。

3 调整光衰减器，使误码仪的误码率保持在 $10^{-7}$ 数量级。

4 光功率计上读取光功率。

5 重复 3～4 步骤，分别测出误码率为 $10^{-8}$、$10^{-9}$、$10^{-10}$ 和 $10^{-11}$ 时 Rn 点的光功率。

6 采用外推法，在对数坐标纸（纵坐标取两次对数，横坐标为线性）上画出误码率与接收光功率（P-BER）的对应曲线，BER=$10^{-12}$ 所对应的光功率为光接收机的灵敏度。

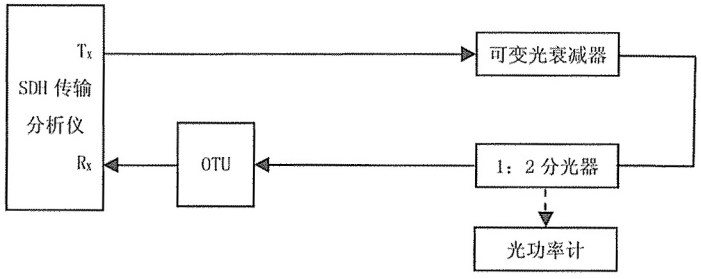



图 G.0.7 OTU 光接收灵敏度及过载光功率测试连接图

G.0.8 过载光功率测试应采用 SDH 传输分析仪、光功率计、可变光衰减器和 1:2 分光器，测试应按照以下步骤进行：

1 按图 G.0.7 连接好电路。

2 误码仪发送 PRBS 测试信号。

3 调整光衰减器，逐渐减少衰耗值，使分析仪的误码率尽量接近 $10^{-12}$。

4 光功率计上读取过载光功率。

G.0.9 反射系数测试应采用光回波损耗测试仪，测试应按照以下步骤进行：

1 按图 G.0.9 连接好电路。

2 1550nm 校准光回波损耗测试仪。

3 读取反射系数。




图 G.0.9 OTU 光接收机反射系数测试连接图

G.0.10 最大输出抖动测试应采用 SDH 传输分析仪、光功率计、可变光衰减器和 1:2 分光器，测试应按照以下步骤进行：

1 按图 G.0.10 连接好电路。

2 调节光衰减器，使 OUT 正常稳定工作，传输分析仪接收光功率在其测试抖动的要求范围内。

3 按照设计要求设置传输分析仪的高通和低通滤波器。

4 连续不少于 60s 的测量，读取测到的最大抖动峰-峰值为 OUT 在无输入抖动时的最大输出抖动。

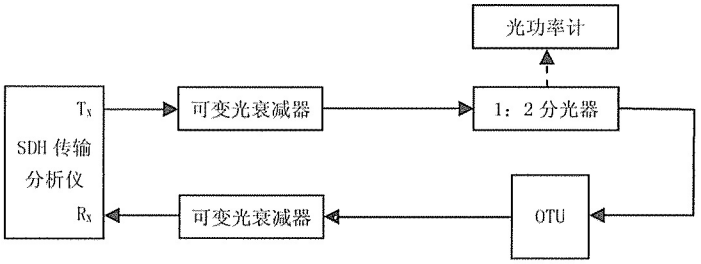



图 G.0.10 OUT 最大输出抖动及输入抖动容限测试连接图

G.0.11 输入抖动容限测试应采用 SDH 传输分析仪、光功率计、可变光衰减器和 1:2 分光器，测试应按照以下步骤进行：

1 按图 G.0.10 连接好电路。

2 在某个频率率点上，增加输入抖动幅度，直至出现误码。纪录下该频率点的频率和幅度。

3 改变频率，重复以上操作，获得完整的抖动输入容限。

4 绘制输入抖动容限曲线。

5 将绘制的曲线与设计模板对照检查 OUT 的输入抖动容限特性。

G.0.12 抖动转移特性测试应采用 SDH 传输分析仪可变光衰减器，测试应按照以下步骤进行：

1 按图 G.0.12 连接好电路。

2 将 SDH 传输分析仪设置为抖动传递函数测试。

3 先断开被测的 OUT，用短路光纤将分析仪自环。调整光衰减器使分析仪的抖动测试器接收到合适的光功率。

4 将分析仪纪录下的抖动传递函数曲线与设计模板对照检查 OUT 的抖动转移特性。

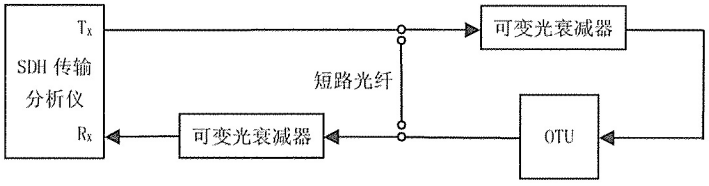



图 G.0.12 OUT 抖动转移特性测试连接图

# 附录 H　合波器（OMU）性能测试

H.0.1　合波器（OMU）插入损耗及各通路损耗的最大差异测试应采用可调激光器光源和光功率计，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 H.0.1 连接好电路。

2　调节激光器的波长，使输出波长为 $\lambda_1$。

3　读取 a 点光功率。

4　除第一通路之外，其他通路均无输入的条件下，用同一光功率计读取 b 点光功率。

5　a 点和 b 点光功率差值为该 OMU 第一通路的插入损耗。

6　重复 2～5 步骤，测试各个通路的插入损耗。

7　各通路插入损耗最大值和最小值的差值为各通路损耗的最大差异。

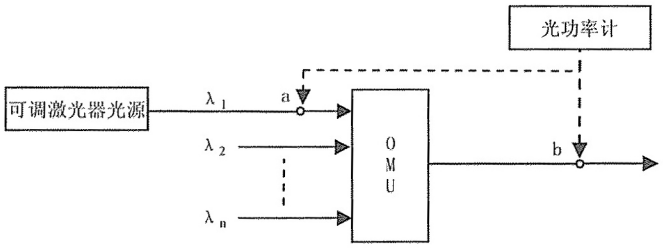



图 H.0.1 OMU 插入损耗及各通路损耗最大差异测试连接图

# 附录 J　分波器（ODU）性能测试

J.0.1　插入损耗及各通路损耗的最大差异测试应采用可调激光器光源和光功率计，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 J.0.1 连接好电路。

2　调节激光器的波长，使输出波长为 $\lambda_1$。

3　用光功率计在 a 点读取光功率。

4　用同一光功率计读取 b 点光功率。

5　a 点和 b 点光功率差值为该 OMU 第一通路的插入损耗。

6　重复 2～5 步骤，测试各个通路的插入损耗。

7　各通路插入损耗最大值和最小值的差制为各通路损耗的最大差异。

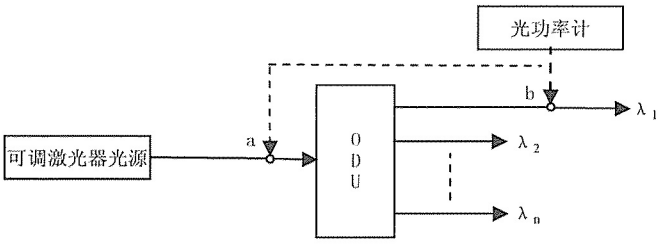



图 J.0.1 ODU 插入损耗及通路隔离度测试连接图

J.0.2　相邻及非相邻通路隔离度测试应采用可调激光器光源和光功率计，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 J.0.1 连接好电路。

2　调节激光器输出波长 $\lambda_1$，用光功率计在 a 点读取光功率 $P_1$。

3　用同一光功率计读取 b 点光功率 $P_1$’。

4　调节激光器输出波长 $\lambda_2$，用同一光功率计在 a 点读取光功率 $P_2$。

5　用同一光功率计读取 b 点光功率 $P_2$’。

6　$\lambda_2$对第一通路端口的隔离度为（$P_2$’-$P_2$）-($P_1$’-$P_1$)(dB)。

7　以此类推，改变激光器波长，重复 2～6 步骤，测试各波长对端口之间的相临隔离度。

8　同样原理测试每个通路的非相邻通路隔离度。

# 附录K　光分插复用器（OADM）性能测试

K.0.1　插入损耗及各通路损耗的最大差异测试应采用可调激光器光源和光功率计，测试应按照以下步骤进行：

1　按图K.0.1连接好电路。

2　调节激光器的波长，使输出波长为$\lambda_1$。

3　用光功率计在a点读取光功率。

4　用同一光功率计读取b点光功率。

5　a点和b点光功率差值为OADM分路第一通路一个方向的插入损耗。

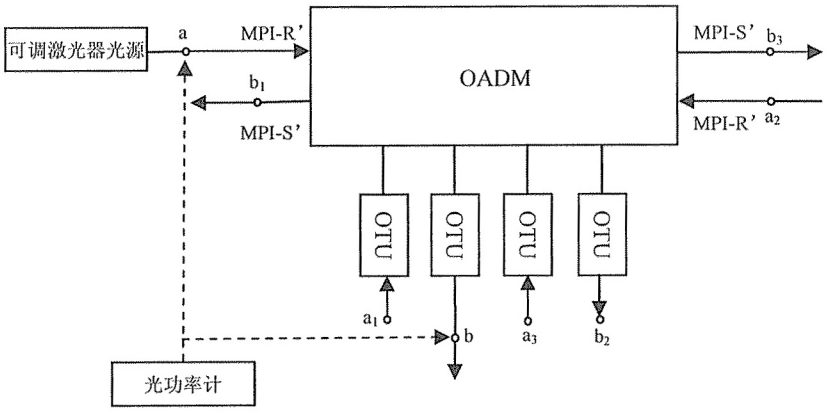
6　可调光源从$a_1$点输入波长为$\lambda_1$的光信号，重复3～5步骤，测取$a_1$和$b_1$点功率差为OADM分路第一通路另一个方向的插入损耗。

7　可调光源从$a_2$点输入波长为$\lambda_1$的光信号，重复3～5步骤，测取$a_2$和$b_2$点功率差为OADM插入第一通路一个方向的插入损耗。

8　可调光源从$a_3$点输入波长为$\lambda_1$的光信号，重复3～5步骤，测试$a_3$和$b_3$点功率差为OADM插入第一通路另一个方向的插入损耗。

9　重复2～8步骤，测取该OADM其它分插通路的插入损耗。

10　各通路插入损耗最大值和最小值的差值为各通路损耗的最大差异。




图K.0.1 OADM插入损耗及通路隔离度测试连接图

K.0.2　相临通路隔离度测试应采用可调激光器光源和光功率计，测试应按照以下步骤进行：

1　按图K.0.1连接好电路。

2　调节激光器输出波长$\lambda_1$，用光功率计在a点读取光功率$P_1$。

3　用同一光功率计读取b点光功率$P_1'$。

4　调节激光器输出波长$\lambda_2$，用同一光功率计在a点读取光功率$P_2$。

5　用同一光功率计读取b点光功率$P_2'$。

6　$\lambda_2$对第一通路端口的隔离度为$(P_2'-P_2)-(P_1'-P_1)$(dB)。

7　以此类推，改变激光器波长，重复步骤2～6，测试各波长对端口之间的相临隔离度。

8　当OADM分插波长数大于4时，同样原理测试每个通路的非相邻通路隔离度。

# 附录 L　光放大器（OA）性能测试

L.0.1　输入光功率范围的测试应采用可调激光器光源、光谱分析仪和可变光衰减器，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 L.0.1 连接好电路，使 OA 处于正常工作状态，无告警。

2　调节可变光衰减器 1，使 b 点的光功率为 OA 额定光功率的上限，测试 a 点的光功率为该 OA 的输入光功率的上限。

3　调节可变光衰减器 1，使 b 点的光功率为 OA 额定光功率的下限，测试 a 点的光功率为该 OA 的输入光功率的下限。

4　由 2 和 3 测试结果得到 OA 输入光功率范围。

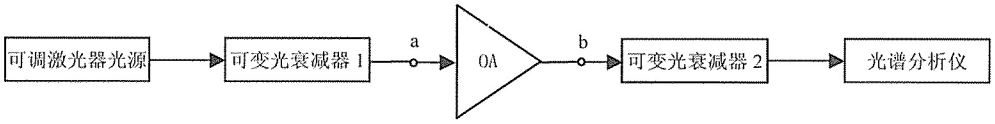



图 L.0.1　OA 输入/输出光功率范围及增益平坦度测试连接图

L.0.2　输出光功率范围测试应采用可调激光器光源、光谱分析仪和可变光衰减器，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 L.0.1 连接好电路，使 OA 处于正常工作状态，无告警。

2　调节可变光衰减器 1，使 a 的光功率为 OA 额定光功率的上限，测试 b 点的光功率为该 OA 的输出光功率的上限。

3　调节可变光衰减器 1，使 a 点的光功率为 OA 额定光功率的下限，测试 b 点的光功率为该 OA 的输出光功率的下限。

4　由步骤 2 和 3 测试结果得到 OA 输入光功率范围。

L.0.3　增益平坦度测试应采用可调激光器光源、光谱分析仪和可变光衰减器，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 L.0.1 连接好电路，使 OA 处于正常工作状态，无告警。

2　设置可调激光器光源输出 WDM 系统第一通路波长 $\lambda_1$。

3　调节可变光衰减器 1，使 a 点的光功率为 OA 额定最小光功率，测试 b 点该波长的光功率。

4　a 点与 b 点的光功率比值即是系统第一通路 $\lambda_1$ 的信号增益。

5　重复 2～4 步骤得到 OA 每个通路的信号增益。

6　各通路增益的最大值与最小值之差为 OA 小信号输入时的增益平坦度。

# 附录 M　光监控信道(OSC) 性能测试

M.0.1　波长及偏差测试应采用多波长计，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 M.0.1 连接好电路。

2　设置显示波长范围，使波形位于屏幕中央，置纵向光标于波长峰值处，读取中心波长。

3　计算测得的中心波长值与其标称值之差，得到中心波长偏差。




图 M.0.1 OSC 波长及偏差测试连接图

M.0.2　光谱特性（-20dB 谱宽和边模抑制比）测试应采用光谱分析仪，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 M.0.2 连接好电路。

2　设置显示波长范围，设置分辨率为仪表最小值（测试-20dB 谱宽时将光谱仪的分辨率带宽设置为实际谱宽的 1/3～1/5），使波形位于屏幕中央。

3　读取该波形的-20dB 谱宽和边模抑制比。




图 M.0.2 OSC 光谱特性（-20dB 谱宽和边模抑制比）测试连接图

M.0.3　发送光功率测试应采用光功率计，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 M.0.3 连接好电路。

2　设置光功率计的波长范围，读取 OSC 的发送光功率。




图 M.0.3 OSC 发送光功率测试连接图

# 附录 N　WDM 系统传输性能测试

N.0.1　MPI-R 点每通路信噪比测试应采用光谱分析仪，测试应按照以下步骤进行：

1　按照图 N.0.1 连接好电路，并设置等效滤波器带宽为 0.1nm。

2　调整光谱分析仪显示范围，使要测试的通路波长和 ASE 噪声的功率显示在屏幕中间。

3　置光标于要测试的那个通路波长峰值处，仪表显示为该波长的光功率值。

4　中心波长左右Δλ处读取一个左边带 ASE 噪声值和一个右边带 ASE 噪声值，Δλ=(通路间隔/2)，两个读数的平均值为该处的 ASE 噪声功率。

5　步骤 3 和 4 所得到的两个功率值（dB）的差值为该处的信噪比。

6　重复 2～5 步骤，测量 MPI-R 点每通路信噪比。

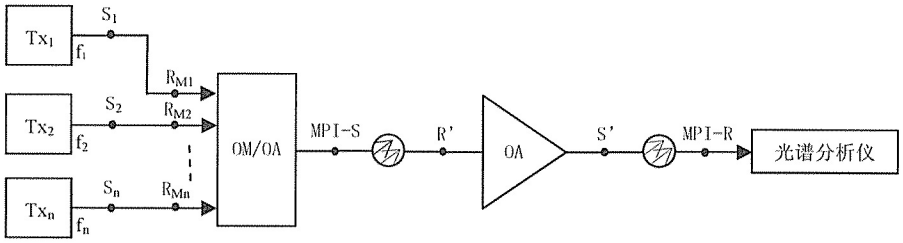



图 N.0.1 MPI-R 点每通路信噪比测试连接图

N.0.2　光通道中心频率及偏离测试应采用多波长计，测试应按照以下步骤进行：

1　按图 N.0.2 连接好电路。

2　设定显示波长范围，使波形位于屏幕中央，置纵向光标于波长峰值处，读取中心频率。

3　计算读取的中心频率值与其标称值的差值，得到中心频率偏移。

4　重复 2～3 步骤，测量 $S_{D1}$～$S_{Dn}$ 每个光通道中心频率及偏移。

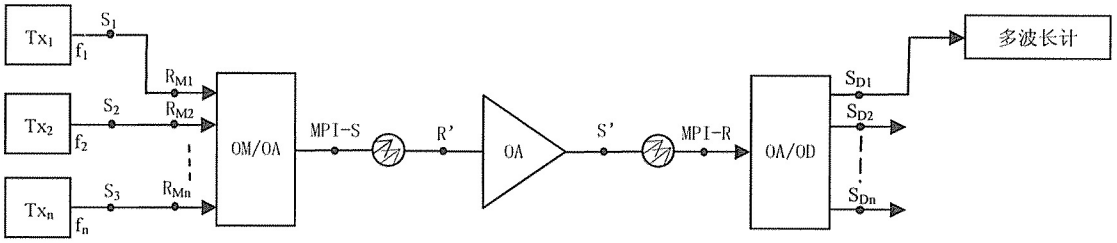



图 N.0.2 光通道中心频率与偏离测试连接图

N.0.3　开放式 WDM 系统 STM-N 端口误码率测试应采用 SDH 传输分析仪，测试应按照以下步骤进行：

1　按照图 N.0.3 连接好电路，使 WDM 系统处于正常工作状态。

2　选择一个波长，在对端用短路光纤进行环回。

3　通过发送 OUT，传输分析仪向被测系统的一个 STM-N 送入 PRBS 测试信号。

4　通过接收 OTU，对选择的该 STM-N 系统进行误码率测量。

5　重复 2～4 步骤，测出开放式 WDM 系统误码性能。

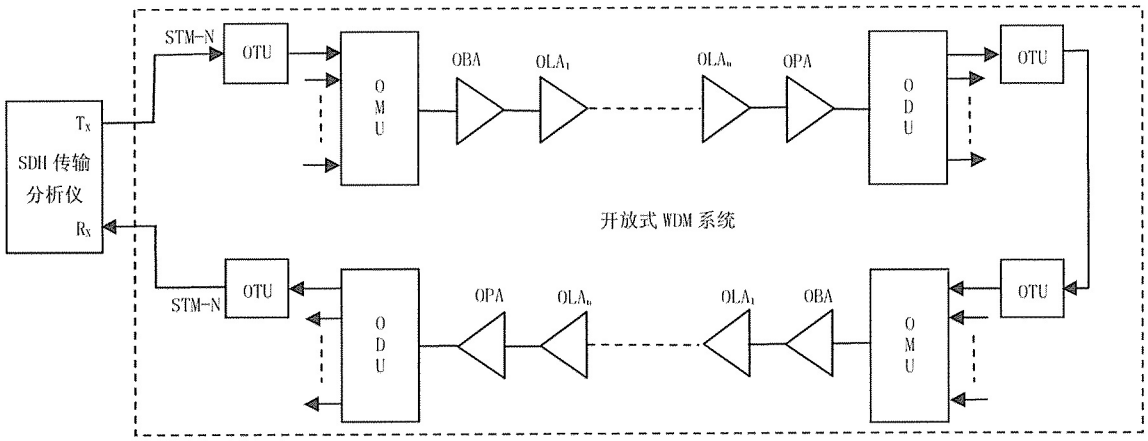



图 N.0.3 开放式 WDM 系统 STM-N 端口误码率及抖动测试连接图

N.0.4 集成式 WDM 系统 STM-N 支路口误码率测试应采用 SDH 误码仪，测试应按照以下步骤进行：

1 按照图 N.0.4 连接好电路，使 WDM 系统处于正常工作状态。

2 选择一个波长，在对端进行环回。

3 通过 SDH 发送终端，传输分析仪向被测系统的一个 STM-N 送入 PRBS 测试信号。

4 通过接收 SDH 终端，对选择的该 STM-N 系统进行误码率测量。

5 重复 2～4 步骤，测出集成式 WDM 系统误码性能。

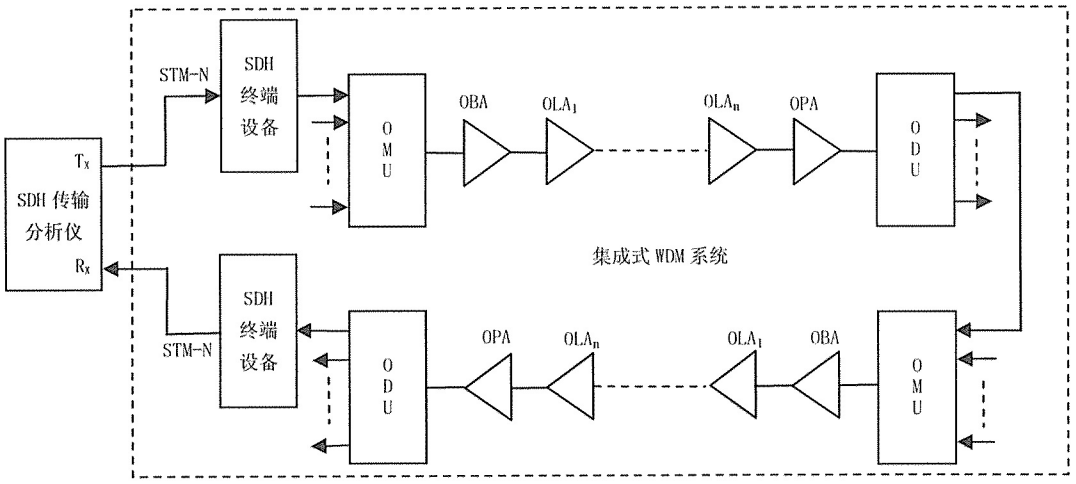



图 N.0.4 集成式 WDM 系统 STM-N 支路口误码率及抖动测试连接图

N.0.5 开放式 WDM 系统 STM-N 端口输出抖动测试应采用 SDH 传输分析仪，测试应按照以下步骤进行：

1 按照图 N.0.3 连接好电路，使 WDM 系统处于正常工作状态。

2 选择一个波长，在对端进行环回。

3 通过 OTU，选择一个 STM-N 系统进行测量。

4 按照设计规定设置 SDH 传输分析仪的测量滤波器，分别测试 B1 和 B2 值。

5 连续进行不少于 60 秒的测量，读取测到的最大抖动峰-峰值。

6 重复 2～5 步骤，测出开放式 WDM 系统输出抖动。

N.0.6 集成式 WDM 系统 STM-N 支路口输出抖动测试应采用 SDH 传输分析仪，测试应按照以下步骤进行：

1 按照图 N.0.4 连接好电路，使 WDM 系统处于正常工作状态。
2 选择一个波长，在对端进行环回。
3 选择一个集成式 SDH 终端的 STM-N 支路口进行测量。
4 按照设计规定设置 SDH 传输分析仪的测量滤波器，分别测试 B1 和 B2 值。
5 连续进行不少于 60 秒的测量，读取测到的最大抖动峰-峰值
6 重复 2～5 步骤，测出集成式 WDM 系统输出抖动。

# 附录 P　WDM 网管功能检查

P.0.1　WDM 网管故障管理功能检查项目应包括：告警功能、光发射单元告警参数、光转发单元 OTU 告警参数、光放大器 OA 告警参数、光接收单元 ODU 告警参数和光监控通道 OSC 告警参数。

1　告警功能检查应包括以下内容：

1）利用内部诊断程序识别所有故障并能定位至单块电路插板。

2）报告和记录所有告警信息，包括告警时间、告警级别、告警源、告警原因、告警清除/确认状态等细节，告警记录应便于查看和统计。

3）告警的视听指示。

4）告警确认和清除功能。

5）告警的过滤和屏蔽功能。

6）设置故障等级功能。

7）激光器的寿命告警。

8）外部事件告警功能，如无人光放站开门告警和火警等。

2　光发射单元告警参数检查应包括以下内容：

1）激光器输出功率不足或超限。

2）输入信号丢失（LOS）。

3）发送器劣化。

4）激光器发送失效。

5）激光器寿命告警。

6）调制器输出光功率告警（采用铌酸锂调制器时）。

3　光转发单元 OTU 告警参数检查应包括以下内容：

1）激光器输出功率不足或过载。

2）输入信号丢失（LOS）。

3）发送器劣化。

4）激光器发送失效。

5）激光器寿命告警。

6）调制器输出光功率告警（采用铌酸锂调制器时）。

7）光输入信号电平过高或过低。

8）再生段 B1 字节误码过限。

9）J0 踪迹字节失配。

4　光放大器 OA 告警参数检查应包括以下内容：

1）输入合路信号丢失。

2）输入单波长丢失。

3）泵浦激光器偏流过高。

4）泵浦激光器温度过高。

5）监测失效。

5　光接收单元及 ODU 告警参数检查应包括以下内容：

1）输入合路信号丢失。

2）输入单波长丢失。

3）ODU 温度控制告警（对采用温度敏感的分波器件）。

6　光监控通道 OSC 告警参数检查应包括以下内容：

1）激光器发送失效。

2）光信号丢失。

3）光信号帧丢失。

4）光信号帧失步。

P.0.2 WDM 网管性能管理功能检查项目应包括：性能管理功能、光发射单元（SDH 终端）性能参数、光转发单元 OTU 性能参数、光放大器 OA 性能参数、光接收单元 ODU 性能参数和光监控通道 OSC 性能参数。

1 性能管理功能检查应包括以下内容：

1）能对光监控信道 OSC 误码性能参数自动采集和分析，以 ASCⅡ码文件形式传给外部存储设备。

2）能同时对所有终端进行性能监视。

3）能同时对性能门限进行设置（如泵浦源功率、激光器偏置电流）。

4）能存储和报告监控通道 15 分钟和 24 小时两类事件数据。

2 光发射单元（SDH 终端）性能参数检查应包括以下内容：

1）激光器输出中心波长（可选）。

2）激光器输出中心波长偏移（可选）。

3）激光器输出光功率。

4）激光器波长控制对应的实测温度。

5）激光器偏置电流。

6）外调制器偏置电压（如采用分离的外调制器件时）。

3 光转发单元 OTU 性能参数检查应包括以下内容：

1）光输入信号电平。

2）OTU 的输出功率。

3）激光器输出中心波长（可选）。

4）激光器输出中心波长偏移（可选）。

5）激光器输出光功率。

6）激光器波长控制对应的实测温度。

7）激光器偏置电流。

8）外调制器偏置电压（如采用分离的外调制器件时）。

4 光放大器 OA 性能参数检查应包括以下内容：

1）总输入光功率。

2）总输出光功率。

3）每通路输出光功率。

4）每通路输入光功率。

5）激光器输出光功率。

6）泵浦激光器的工作温度。

7）泵浦激光器的偏置电流。

5 光接收单元 ODU 性能参数检查应包括以下内容：

1）总输入光功率。

2）单波长输入功率。

3）ODU 的温度（对采用温度敏感的分波器件）。

6 光监控通道 OSC 性能参数检查应包括以下内容：

1）激光器输出光功率。

2）激光器工作温度。

3）误码性能。

P.0.3 WDM 网管配置管理功能检查应包括以下项目：

1 网元（包括各组成单元 NE）的初始化设置。

2 网络拓扑图的建立、修改、拓扑元素包括管理区域、子网、线路等。

3 配置和控制网元状态。

4 OADM 交叉连接配置，设定东/西向，上/下光通路。

5 NE 实时时钟设置。

6 激光器自动关断和自动开启。

7 激光器状态管理。

8 软件版本管理，软件上载/下载。

9 实际网络配置按用户请求以图形方式在网元管理系统屏幕上完成。

P.0.4 WDM 网管安全管理功能检查应包括以下项目：

1 操作级别及权限划分。

2 用户登陆管理。

3 口令管理。

4 操作记录。

5 日志管理。

6 管理区域划分。

7 用户管理。

8 安全检查，如核查口令。

9 安全告警。

10 未经授权的人不能接入管理系统，有限授权的人只能接入相应授权部分。

11 能对所有试图接入受限资源的申请进行监视和实施控制。

P.0.5 WDM 系统保护倒换功能检查应包括以下项目：

1 保护倒换方式分光通道保护和光复用段保护。

2 触发倒换准则分两种：

1）光通道倒换准则:光通道工作光信号丢失（无光）、光信号帧丢失、B1 误码超过设定的阈值。

2）光复用段倒换准则:光复用段工作光信号丢失（无光）。

3 保护倒换时间要求一旦检测到符合开始倒换的事件后，保护倒换应在 50ms 内完成。

4 倒换恢复分返回和非返回（可选）。

5 返回恢复方式分自动和手动。

6 在恢复方式下，当失效工作系统从故障状态退出时，等待 5～12 分钟后，重新恢复使用。

P.0.6 应检查当 WDM 系统光监控通道 OSC 备用路由在中继段 OSC 双向断路（如两根光纤断开时），系统应能自动倒换到事先设置的备用通道。

# 附录Q　随工检验与竣工验收内容

随工检验与竣工验收应包括表Q中所列内容。

表Q　随工检验与竣工验收内容

| 施工阶段 | 内　　容 | | 验收方式 |
|---|---|---|---|
| 设备安装 | (1)槽道、爬梯及走线架安装<br>(2)机架安装<br>(3)子架安装<br>(4)防雷接地 | (a)垂直，水平度，机架排列<br>(b)螺丝及接地<br>(c)油漆、标识 | 随工检验 |
| 线缆布放及成端 | (1)敷设电缆及光纤连接线 | (a)布放路由和位置<br>(b)在槽道内布放工艺要求 | 随工检验 |
| | (2)编扎光纤连接线 | (a)分线及编扎工艺要求<br>(b)光纤连接线在槽道内的保护 | 随工检验 |
| | (3)布放数字分配架跳线 | (a)路由及走向<br>(b)跳线使用的规格程式<br>(c)布放工艺 | 随工检验 |
| | (4)电缆成端和保护 | (a)电缆端头余留长度宜统一<br>(b)芯线焊接工艺要求<br>(c)同轴电缆端头处理 | 随工检验 |
| SDH单机性能测试 | (1)SDH设备光接口性能 | (a) 平均发送光功率（S点）<br>(b) 光发送信号眼图<br>(c) 光接收机灵敏度（R点）<br>(d) 过载光功率<br>(e) 输出口抖动<br>(f) 输入口抖动容限 | 随工检验 |
| | (2)SDH设备电接口性能 | (a) 输出抖动<br>(b) 输入抖动容限<br>(c) 输入频偏容限<br>(d) PDH接口映射抖动和结合抖动<br>(e) 中继器抖动转移特性 | |
| SDH系统传输性能测试 | (1)SDH系统误码性能 | | 随工检验<br>竣工验收 |
| | (2)SDH系统抖动性能 | | |
| | (3)SDH设备时钟性能 | (a) 时钟保持精度<br>(b) 时钟源自由振荡频率 | |
| SDH系统网管功能检查 | (1)SDH网管系统故障管理功能 | 内容详见附录D.0.1 | 随工检验<br>竣工验收 |
| | (2)SDH网管系统性能管理功能 | 内容详见附录D.0.2 | |
| | (3)SDH网管系统配置管理功能 | 内容详见附录D.0.3 | |
| | (4)SDH网管系统安全管理功能 | 内容详见附录D.0.4 | |
| | (5)SDH系统保护倒换功能 | 内容详见附录D.0.5 | |
| | (6)网管信息备用通道 | 内容详见附录D.0.6 | |
| | (7)其他性能 | 内容详见附录D.0.7 | |
| SDH系统公务功能检查 | 内容详见5.4节 | | 随工检验<br>竣工验收 |
| SDH系统告警指示检查 | 内容详见5.5节表5.5.1 | | 随工检验<br>竣工验收 |
| SDH系统时钟选择和切换功能检查 | 内容详见5.6节 | | 随工检验<br>竣工验收 |
| SDH设备激光器保护功能检查 | 内容详见5.7节 | | 随工检验<br>竣工验收 |
| WDM单机性能测试 | (1)集成式光发送机 | (a)光发送机平均发送功率<br>(b)光发送机消光比<br>(c)光发送机发送信号眼图<br>(d)光发送机边模抑制比<br>(e)光发送机中心频率与偏离<br>(f)光发送机-20dB带宽 | 随工检验<br>竣工验收 |
| | (2)集成式光接收机 | (a)光接收机灵敏度<br>(b)光接收机过载光功率<br>(c)光接收机反射系数 | |

续表 Q

| 施工阶段 | 内　　容 | | 验收方式 |
|---|---|---|---|
| WDM 单机性能测试 | (3)波长转换器（OTU） | (a)中心频率与偏离<br>(b)输出光功率<br>(c)消光比<br>(d)发送信号眼图<br>(e)边模抑制比<br>(f)-20dB 带宽<br>(g)光接收灵敏度<br>(h)过载光功率<br>(i)光接收机反射系数<br>(j)最大输出抖动<br>(k)输入抖动容限<br>(l)抖动转移特性 | 随工检验<br>竣工验收 |
| | (4)合波器（OMU） | OMU 插入损耗以及各通路损耗的最大差异 | |
| | (5)分波器（ODU） | (a)插入损耗以及各通路损耗的最大差异、插入损耗偏差<br>(b)相临及非相邻通路隔离度 | |
| | (6)光分插复用器（OADM） | (a)插入损耗以及各通路损耗的最大差异<br>(b)相邻及非相邻通路隔离度 | |
| | (7)光放大器（OA） | (a)输入光功率范围<br>(b)输出光功率范围<br>(c)增益平坦度 | |
| | (8)光监控信道(OSC) | (a)波长及偏差<br>(b)光谱特性（-20dB 谱宽和边模抑制比）<br>(c)发送光功率 | |
| | (9)透明复用器（T-MUX） | (a)平均发送光功率<br>(b)光发送眼图<br>(c)接收灵敏度<br>(d)最小过载光功率<br>(e)输入抖动容限 | |
| | (10) 光谱分析模块（OPM） | (a)中心波长精度<br>(b)功率精度<br>(c)光信噪比精度 | |
| WDM 系统传输性能测试 | (1)WDM 主光通道测试 | (a) MPI-S 点每通路信噪比<br>(b) MPI-R 点每通路信噪比 | 随工检验<br>竣工验收 |
| | (2)WDM 系统误码率 | (a)开放式 WDM 系统 STM-N 端口误码率<br>(b)集成式 WDM 系统 STM-N 支路口误码率 | |
| | (3)WDM 系统抖动特性 | (a)开放式 WDM 系统 STM-N 端口输出抖动<br>(b)集成式 WDM 系统 STM-N 支路口输出抖动 | |
| WDM 网管<br>功能检查 | (1)WDM 网管故障管理功能， | 内容详见附录 P.0.1 | 随工检验<br>竣工验收 |
| | (2)WDM 网管性能管理功能 | 内容详见附录 P.0.2 | |
| | (3)WDM 网管配置管理功能 | 内容详见附录 P.0.3 | |
| | (4)WDM 网管安全管理功能 | 内容详见附录 P.0.4 | |
| | (5)WDM 系统保护倒换功能 | 内容详见附录 P.0.5 | |
| | (6)WDM 系统光监控通道 OSC 备用路由倒换保护功能 | 内容详见附录 P.0.6 | |
| WDM 系统告警指示检查 | 内容详见 6.4 节表 6.4.1 | | 随工检验<br>竣工验收 |
| WDM 系统 APSD 或 ALS 功能检查 | 内容详见 6.5 节 | | 随工检验<br>竣工验收 |
| 增减通道对系统性能影响检查 | 内容详见 6.6 节 | | 随工检验<br>竣工验收 |
| WDM 系统公务电话和设备用户接口检查 | 内容详见 6.7 节 | | 随工检验<br>竣工验收 |
| 辅助设备检查 | ODF 架检查，内容详见 7.1.1 条 | | 随工检验<br>竣工验收 |
| | DDF 架检查，内容详见 7.1.2 条 | | |
| | 电源设备检查，内容详见 7.2 节 | | |

# 用词和用语说明

本规定条文中有关严格程度的用词，采用了以下写法：

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”。

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”。

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”。

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”。

中华人民共和国广播电影电视工程建设行业标准

# 有线广播电视光缆干线网传输设备安装验收规范

GY5076-2006

条文说明

# 目　　次

5　SDH 设备性能测试与功能检查……44
6　WDM 设备性能测试与功能检查……44
6.4　WDM 网管功能检查 ……45
8　竣工验收……45

# 5　SDH 设备性能测试与功能检查

本章适用于 STM-1、STM-4、STM-16、STM-64 同步数字体系（SDH）传输系统。

5.2.2　本条规定的 SDH 系统误码性能测试，可以在数字段，也可以由多个数字段组成的传输通道进行。传输指标由设计给出。

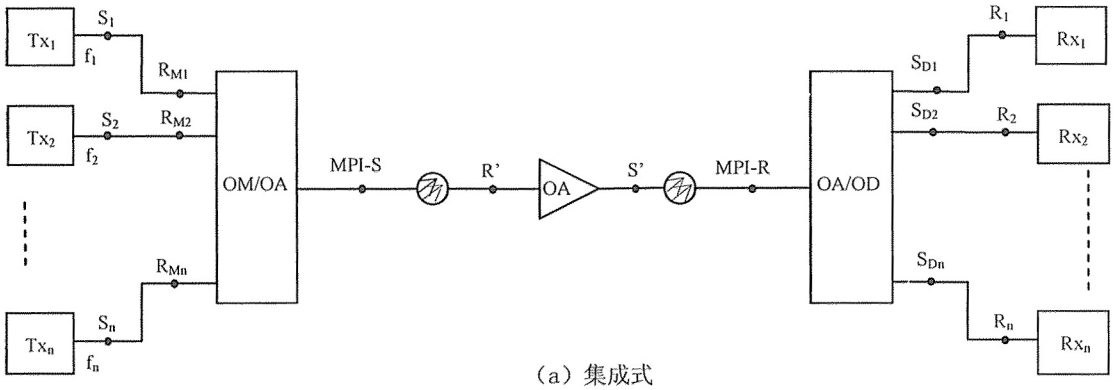
附录 C 中图 C.0.1 是环回方式测试，应采用单向指标，如果超标，需按两个单向重新测试。

# 6　WDM 设备性能测试与功能检查

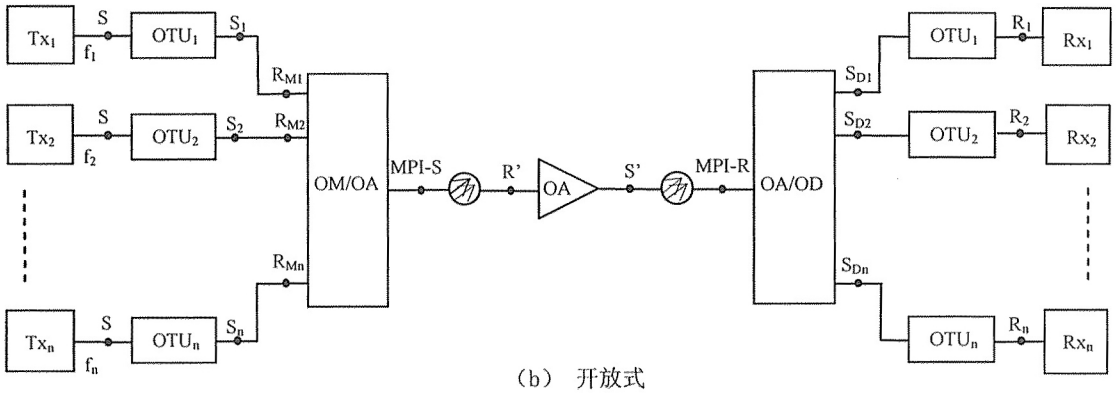
本章适用于单通路速率 10Gbit/s 速率及以下的集成式和开放式两种配置的系统，适用于承载 SDH、PDH、ATM 及 IP 数据信号的双纤双向 WDM 传输系统。

6.1.4　在 OTU 消光比和 OTU 发送信号眼图测试时，尽量使用通信信号分析仪内置参考光接收机。

6.2.2　WDM 系统的主光通道指波分复用系统的复用器和功率放大器的输出端参考点 MPI-S 与接收段光前置放大器之前的参考点 MPI-R 点之间的通道，见图 6.2.2。




（a）集成式




（b）　开放式

图 6.2.2 波分复用光线路系统光接口参考点

注：1　$S_1$…$S_n$:通路 1…n 在发射机或发送端波长转换器输出连接器处光纤上的参考点；

2　$R_{M1}$…$R_{Mn}$:通路 1…n 在 OM/OA 的光输入连接器处光纤上的参考点；

3　MPI-S:OM/OA 的光输出连接器之后光纤上的参考点；

4　S’:线路光放大器的光输出连接器之后光纤上的参考点；

5 R'：线路光放大器的光输入连接器之前光纤上的参考点；

6 MPI-R：OA/OD 的光输入连接器之前光纤上的参考点；

7 $S_{D1}$…$S_{Dn}$：OA/OD 的光输出连接器处的参考点；

8 $R_1$…$R_n$：接收机光输入连接器处的参考点。

6.2.4 本条规定的 WDM 系统误码性能测试，可以在光复用段进行，也可以由多个光复用段组成的光传输通道进行。传输指标由设计给出。

### 6.4 WDM 网管功能检查

本节所列 WDM 网管功能检查的项目，为基本功能检查，不同厂商提供的特色功能，按照合同或设备规范进行检查。对设备器件有可能造成损害功能检查应在厂商现场指导下进行。

## 8 竣工验收

8.2.2 随工检验指设备的安装测试过程中，工程监理和建设单位委派代表对安装施工质量随工检查、对设备性能测试结果进行见证和对设备功能进行验证，并签字确认。

GY5076—2006

中华人民共和国
广播电影电视工程建设行业标准
有线广播电视光缆干线网传输设备安装验收规范
GY5076—2006

国家广播电影电视总局工程建设标准定额管理中心出版发行

地　　址：北京市西城区南礼士路13号
联系电话：（010）68020046
邮政编码：100045

版权所有　不得翻印