



# 中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2740.4-2014

---

## 无线通信室内信号分布系统 第4部分：光纤设备技术要求和测试方法

Indoor signal distributing system  
Part 4: Technical requirement and test method for fiber devices

2014-10-14 发布

2014-10-14 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布



## 目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	2
4 室内光纤分布系统构成	3
4.1 系统构成	3
4.2 光纤分布拓扑结构	3
4.3 通信制式	4
4.4 工作波长要求	4
5 光缆要求	5
5.1 光缆一般要求	5
5.2 室外光缆要求	5
5.3 室内光缆要求	5
5.4 室内室外光缆要求	6
5.5 光缆线路维护要求	7
6 光器件要求	7
6.1 光纤耦合器要求	7
6.2 光纤波分复用器要求	7
6.3 光纤光缆跳线要求	7
6.4 适配器要求	7
6.5 衰减器要求	8
7 光纤传输设备性能要求	8
7.1 光接口性能要求	8
7.2 射频接口性能要求	8
7.3 监控接口性能要求	8
7.4 系统操作管理维护要求	9
8 系统设计原则	9
9 系统安全要求	9
10 其他要求	9
10.1 环境要求	9
10.2 电源要求	9



YD/T 2740.4-2014

10.3	电磁兼容要求.....	10
11	测试方法和检验规则.....	10
11.1	光缆测试方法和检验规则.....	10
11.2	光器件测试方法和检验规则.....	10



## 前 言

YD/T 2740《无线通信室内信号分布系统》分为6个部分：

- 第1部分：总体技术要求；
- 第2部分：电缆（含漏泄电缆）技术要求和测试方法；
- 第3部分：放大器技术要求和测试方法；
- 第4部分：光纤设备技术要求和测试方法；
- 第5部分：无源器件技术要求和测试方法；
- 第6部分：网络验收方法。

本部分为 YD/T 2740《无线通信室内信号分布系统》的第4部分。

随着技术的发展，还将制订后续的相关标准。

本部分按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本部分由中国通信标准化协会提出并归口。

本部分起草单位：工业和信息化部信息通信研究院、武汉邮电科学研究院、成都康宁光缆有限公司。

本部分主要起草人：李莉莉、贺 鹏、黄 涛、雷 非、杨耀庭、王晓磊、刘红峰、张 虎、杨世信。





# 无线通信室内信号分布系统

## 第4部分：光纤设备技术要求和测试方法

### 1 范围

本部分规定了室内信号分布系统中所使用的光缆、光器件、系统性能、系统操作管理维护及设备安全等方面的要求及相应测试方法。

本部分适用于共用或独立建设无线通信室内信号分布系统中所使用的光纤设备。室内光纤分布系统配套的其他中继器（包括干线放大器、光纤直放站）、射频无源器件不在本部分规定的范围内。

### 2 规范性引用文件

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

GB 4943 信息技术设备的安全

GB 9254 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法

GB/T 7424.2 光缆总规范 第2部分：光缆基本试验方法

GB/T 13993.4-2002 通信光缆系列 第4部分：接入网用室外光缆

GB/T 15972 光纤试验方法规范

GB/T 17618 信息技术设备抗扰度限值和测量方法

YD/T 893-1997 光纤耦合器技术条件

YD/T 894.1 光纤固定衰减器技术条件

YD/T 901 层绞式通信用室外光缆

YD/T 964-1998 1310nm/1550nm 波分复用器技术要求和测试方法

YD/T 981.1-1998 接入网用光纤带光缆

YD/T 1117-2001 全光纤型分支器件技术条件

YD/T 1258.1 室内光缆系列 第1部分：总则

YD/T 1258.2 室内光缆系列 第2部分：单芯光缆

YD/T 1258.3 室内光缆系列 第3部分：双芯光缆

YD/T 1258.4 室内光缆系列 第4部分：多芯光缆

YD/T 1272.3 光纤活动连接器 第3部分：SC型

YD/T 1272.4 光纤活动连接器 第4部分：FC型

YD/T 1770 接入网用室内外光缆

YD/T 2000.1-2009 平面光波导集成光路器件 第1部分：基于PLC的光功率分路器

### 3 术语、定义和缩略语

下列术语、定义和缩略语适用于本文件。

#### 3.1 术语和定义

##### 3.1.1

### 室内光纤分布系统 Indoor Fiber Distribution System

通过电光转换将电信号转换为光信号后，利用光纤光缆进行传输和分布，末端将光信号还原为电信号的无线信号分布系统。

#### 3.1.2

##### 光纤传输设备 Fiber Transmission Device

室内光纤分布系统中将采用光纤作为信号传输和分布的中继放大器，其近端将电信号转换为光信号，远端将光信号还原为电信号。

#### 3.1.3

##### 无源光纤分布网络 Passive Optical Distribution Network

室内光纤分布系统中对光信号进行分路分配的无源光网络单元。

#### 3.1.4

##### 光纤光缆跳线 Optical Fiber and Cable Jumper

两端都装有插头的一段光纤或光缆。

#### 3.1.5

##### 光纤耦合器 Optical Fiber Coupler

用于实现特定波段光信号的功率耦合及再分配功能的光纤器件。

#### 3.1.6

##### 光纤波分复用器 Optical Fiber Wavelength Divisionmultiplexer

也称为波长选择性光分支器件，用于实现两个不同波长光信号的复用和解复用功能的光纤器件。

#### 3.1.7

##### 近端隔离度 Near-End Crosstalk

又称近端串扰。表征某一光波长信号从波分复用器某一输入端口输入时泄漏到另一输入端口的光功率量，用 dB 表示。

#### 3.1.8

##### 适配器 Adapter

用于同型号的光纤活动连接器插头间的对接器件。

#### 3.1.9

##### 光纤固定衰减器 Optical Fixed Attenuator

可根据工程需要提供不同衰减量的光纤无源线路器件。

#### 3.1.10

##### 光发射机 Optical Sender

采用直接（或间接）方式将调制信号调制到光信号上，使其能在光导纤维中传输的设备。

#### 3.1.11

##### 光接收机 Optical Receiver

从接收的光信号中将基本调制信号解调出来的设备。

### 3.2 缩略语

APC	Automatic Power Control	自动功率控制
-----	-------------------------	--------

BBU	Base band Unit	基带处理单元
DFB	Distributed Feedback	分布反馈
OTDR	Optical Time Domain Reflectometer	光时域反射仪
PDL	Polarization Dependent Loss	偏振相关损耗
RRU	Radio Remote Unit	射频远端单元
WDM	Wavelength Divisionmultiplexer	波分复用

## 4 室内光纤分布系统构成

### 4.1 系统构成

室内光纤分布系统由光纤传输直放站、无源光纤分布网络、电信号覆盖系统组成的信号分布系统。是一种采用点对点（或点对多点）结构的无线信号分布网络，室内光纤分布系统末端接至电信号覆盖网络实现无线信号的覆盖，室内光纤分布系统是无线网络分布系统之一。

室内光纤分布系统可为各种通信制式提供上下行两个方向传输通道。也可应用于数字电视等单工通信系统，提供广播式的单向通道。

无源光纤分布网络在光纤传输直放站近远端间提供光传输通道，每个光通道被限制在一个或多个特定波长窗口内。光纤传输直放站近远端间可使用双纤完成上下行信号传输，也可使用单纤采用WDM技术实现双向光通道传输。通过射频覆盖分布系统将无线信号均匀分配至各处。除光纤传输直放站外，BBU/射频接入单元+RRU也是室内光纤分布系统可选择的一种方式，其具体形式如图1所示。

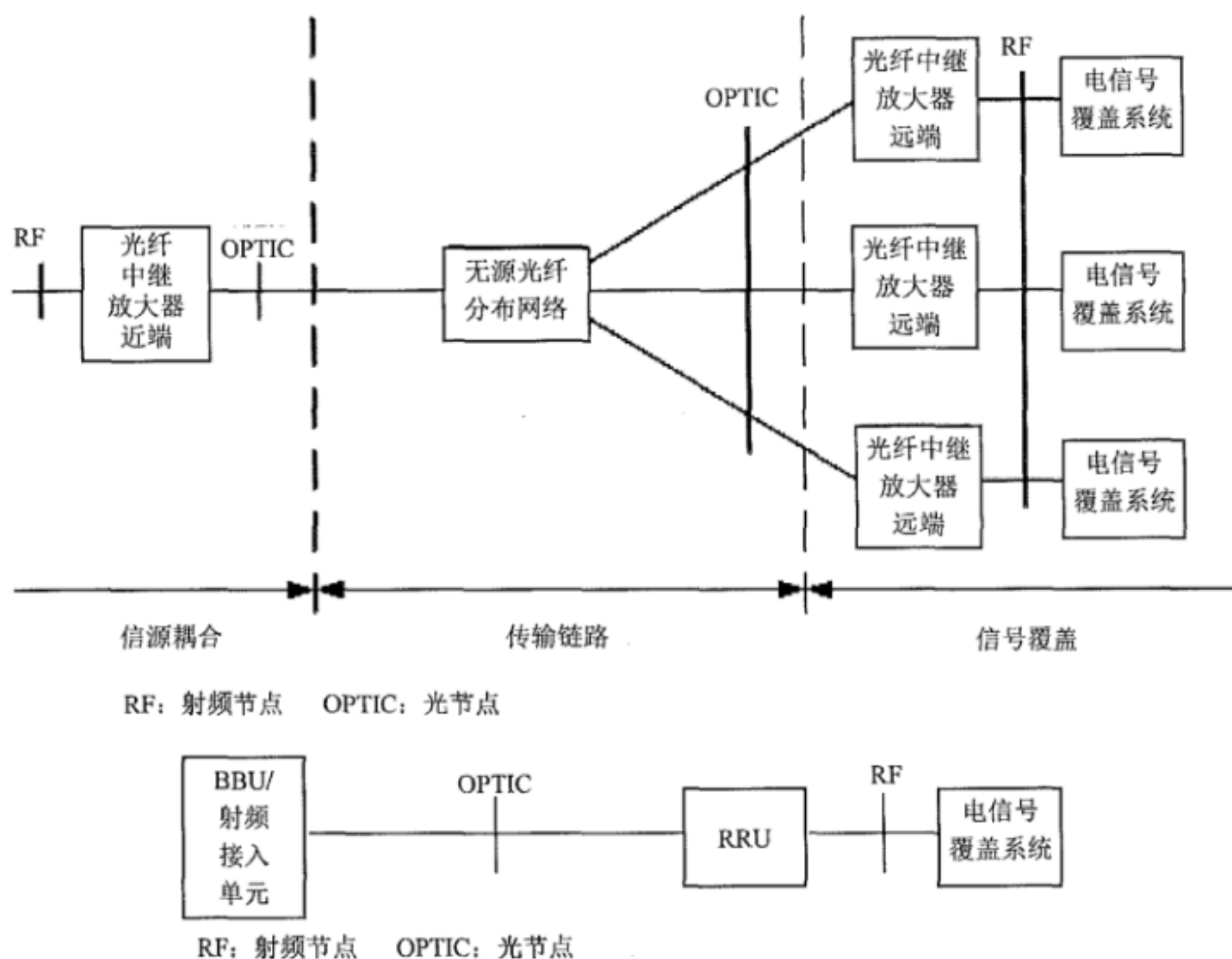


图1 室内覆盖光纤分布系统构成图及接口示意

### 4.2 光纤分布拓扑结构

室内覆盖信号分布方式可分为纯光纤分布、光电混合分布，室内覆盖光纤分布系统点对多点典型组网方式为星型、级联或环形组网。拓扑形式如图2所示。本部分不包括混和分布系统的电分布部分。



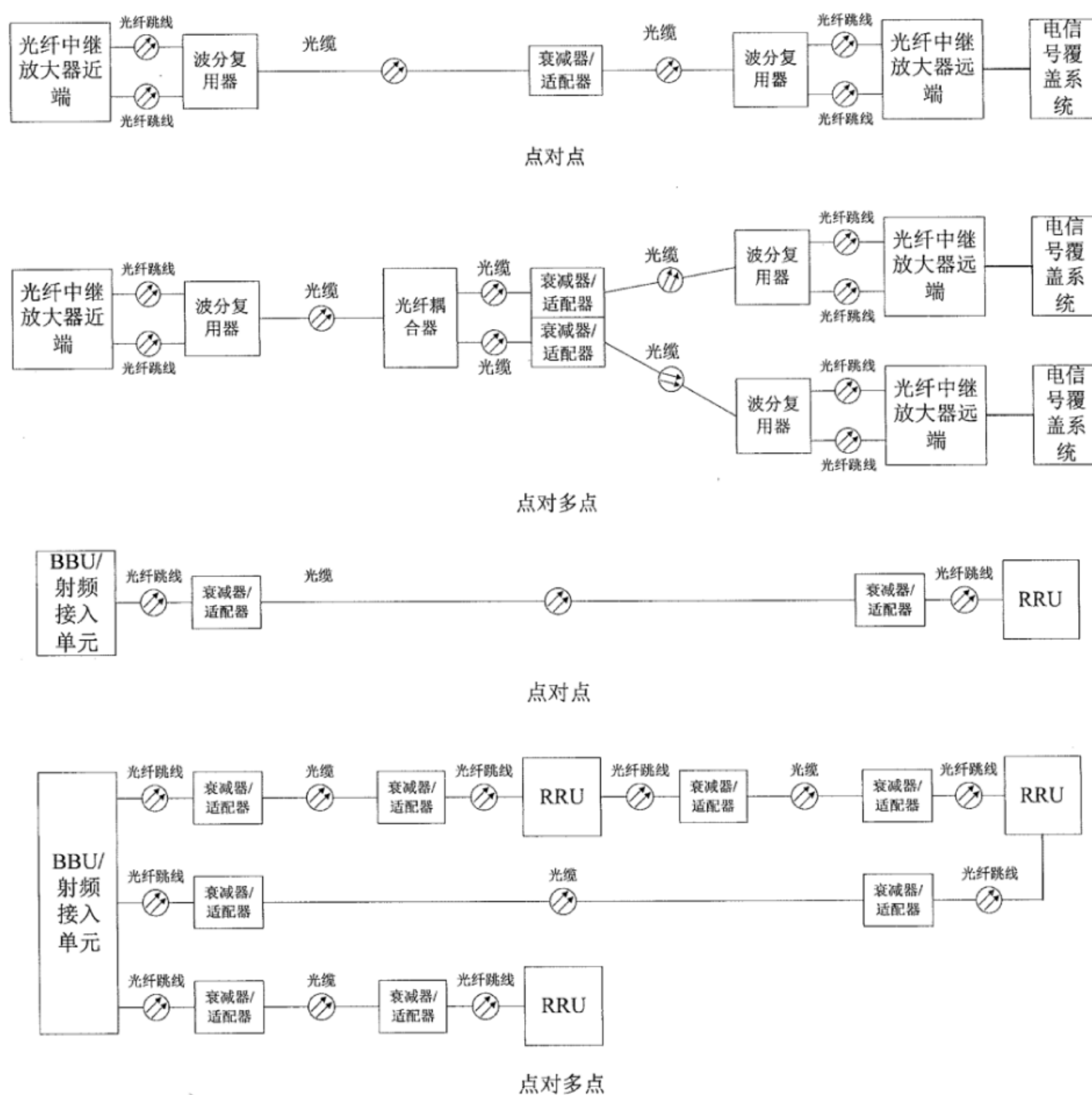


图2 光纤分布方式拓扑结构

### 4.3 通信制式

室内光纤分布系统在网络应用中对通信制式的支持能力要求如下：

- a) 支持公用/专业移动通信网；
- b) 支持单向或双向广播业务；
- c) 支持无线宽带接入系统及其他相关频段无线通信网络制式系统。

### 4.4 工作波长要求

室内光纤分布系统为单纤单向系统时，可使用 1290~1330nm 波长或 1530~1570nm 波长。

室内光纤分布系统为单纤双向系统时，上、下行应分别使用不同的波长，其中上行宜使用 1290~1330nm 波长，下行宜使用 1530~1570nm 波长。

室内光纤分布系统为双纤双向系统时，上、下行可使用相同波长或分别使用不同的波长，宜使用1290~1330nm 波长或 1530~1570nm 波长。

注：考虑未来发展，可以使用其他波长范围。

## 5 光缆要求

### 5.1 光缆一般要求

光缆中的光纤应可识别。光缆应按照电气编码和建筑编码的要求列出清单，做出详细标识。

光纤的识别标识应采用本色或着色。色标应鲜明，不退色，不易迁移到其他相接触的材料上，色标应按蓝、橙、绿、棕、灰、白、红、黑、黄、紫、粉红、青绿顺序排列。

### 5.2 室外光缆要求

#### 5.2.1 光缆中光纤衰减

室外光缆中光纤的衰减应符合表1的规定。

表1 室外光缆中光纤的衰减系数

光纤类型	波长 (nm)	松套管光缆最大衰减系数 (dB/km)
B1.1	1310/1550	0.38/0.24 (基本性能值), 0.45/0.30 (设计预算值)
B1.3	1310/1550	0.38/0.24 (基本性能值), 0.45/0.30 (设计预算值)
注：推荐使用B1.1、B1.3型光纤		

#### 5.2.2 光缆的环境特性和机械特性

室外光缆的环境特性和机械特性应符合YD/T 901、YD/T 769和YD/T 981的要求。

### 5.3 室内光缆要求

#### 5.3.1 分类

室内光缆按所含光纤的芯数和型式不同，分为单芯光缆、双芯光缆、多芯光缆和光纤带光缆。按室内用途不同，可分为建筑物内垂直布线用光缆、室内水平布线用光缆和设备互连用光缆。

#### 5.3.2 光缆材料和结构

光缆材料和光缆结构的选用应适合预期用途及安装条件，符合消防性能的特定要求。不同型式的室内光缆应满足YD/T 1258.1-2003第4章的规定。

#### 5.3.3 光缆中光纤衰减

室内光缆中光纤的衰减应符合表2的规定。

表2 室内光缆中光纤的衰减系数

光纤类型	波长 (nm)	紧套光缆最大衰减系数 (dB/km)	松套管光缆最大衰减系数 (dB/km)
B1.1	1310/1550	0.8/0.6 (基本性能值) 0.9/0.7 (设计预算值)	0.5/0.4 (基本性能值) 0.6/0.5 (设计预算值)
B1.3	1310/1550	0.8/0.6 (基本性能值) 0.9/0.7 (设计预算值)	0.5/0.4 (基本性能值) 0.6/0.5 (设计预算值)
B6	1310/1550	0.8/0.6 (基本性能值) 0.9/0.7 (设计预算值)	0.5/0.4 (基本性能值) 0.6/0.5 (设计预算值)
注：推荐使用B1.1、B1.3、B6型光纤			

5.3.4 光缆的机械特性

室内光缆的拉伸、压扁、冲击、反复弯曲、扭转、曲挠、卷绕和弯折等应符合YD/T 1258.1、YD/T 1258.2、YD/T 1258.3和YD/T 1258.4的相关规定。

5.4 室内室外光缆要求

5.4.1 分类

分为全介质光缆、金属光缆。

5.4.2 光缆材料和结构

光缆材料和光缆结构的选用应适合预期用途及安装条件。当光缆进入室内，按使用场合的不同，应满足YD/T 1258.4规定的阻燃等级要求。

5.4.3 加强构件

光缆中应包含加强构件。加强构件材料为芳纶纤维，也可为金属或其他非金属材料。加强构件应合理地布放，可以置于缆芯内或护套下或护套内。

5.4.4 护套

缆芯外应具有保护功能的护套。当护套位于光缆结构的最外层时，护套材料应采用具有抗紫外线能力的材料，如加碳黑的聚乙烯材料。

5.4.5 光缆中光纤衰减

室内室外光缆中光纤的衰减应符合表3的规定。

表3 室内室外光缆中光纤的衰减系数

光纤类型	波长 (nm)	紧套光缆最大衰减系数 (dB/km)	松套管光缆最大衰减系数 (dB/km)
B1.1和B1.3	1310/1550	0.8/0.6 (基本性能值)	0.5/0.4 (基本性能值)
		0.9/0.7 (设计预算值)	0.6/0.5 (设计预算值)
B6	1310/1550	0.8/0.6 (基本性能值)	0.5/0.4 (基本性能值)
		0.9/0.7 (设计预算值)	0.6/0.5 (设计预算值)

注：推荐使用B1.1、B1.3、B6型光纤

5.4.6 光缆的机械特性

室内室外光缆的允许拉伸力应符合表4的规定。在长期允许拉力下光纤应变应不大于0.2%，光纤应无明显附加衰减；在短暂拉力下光纤应变应不大于0.4%，应无明显残余附加衰减，护套应无目视可见的开裂。

表4 室内室外光缆的机械性能

应用场合	光缆芯数	允许的短期拉力 (N)	允许的短期压扁力 (N / 100mm)	光缆允许的最小弯曲半径
垂直布线用	≤12芯 >12芯	660 1320	1000	在动态弯曲情况下为20D或20H，在静态弯曲下为10D或10H。其中，D为圆形光缆外径，H为扁形光缆高度。扁平光缆应在扁平方向弯曲
水平布线用	≤12芯 >12芯	440 660	1000	
管道入户线光缆	单芯/双芯	440	1000	
跨距不大于50m的自承式架空入户线光缆	单芯/双芯	660	1000	
注：光缆允许的长期拉力为短期拉力的30%				



5.4.7 室内室外光缆的其他性能

不同结构和芯数的室内室外光缆的其它性能要求应符合 YD/T 1770 的规定。

5.4.8 光缆应用要求

室外环境下宜选用室外光缆，室内环境下宜选用室内光缆。当光缆从室外跨入室内时，可选用室内室外光缆直接进入室内，也可选用室外光缆直接进入室内，其在室内的应用长度不应超出15m。

5.5 光缆线路维护要求

使用OTDR仪表测试光缆线路的长度（km），光缆线路损耗（dB）和接头损耗（dB）。

6 光器件要求

6.1 光纤耦合器要求

室内光纤分布系统宜选用均匀分光的光纤耦合器，窗口波长范围宜选用 1290~1330nm 和 1530~1570nm。推荐使用表 5 中的耦合器。

表5 耦合器技术规格

参 数	单 位	指 标			
工作波长	nm	1310±20/1550±20			
分光比（1×N）		N=2	N=4	N=6	N=8
插入损耗	dB	≤3.5	≤7.2	≤9.5	≤10.7
带内波动	dB	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3
均匀性	dB	≤0.8	≤0.8	≤1.5	≤1.7
方向性	dB	≥55			

6.2 光纤波分复用器要求

室内光纤分布系统宜选用波分复用器，窗口波长范围宜选用 1290~1330nm 和 1530~1570nm。推荐使用表 6 中的波分复用器。

表6 波分复用器技术规格

参 数	单 位	指 标
工作波长	nm	1310±20/1550±20
插入损耗	dB	≤1.5
波长隔离度	dB	≥40
回波损耗	dB	≥40
近端隔离度	dB	≥55

6.3 光纤光缆跳线要求

推荐使用表 7 中的光纤光缆跳线。

表7 光纤光缆跳线技术规格

参 数	单 位	指 标
插入损耗	dB	≤0.35
回波损耗	dB	≥40

6.4 适配器要求

推荐使用表 8 中的适配器。

表8 适配器技术规格

参 数	单 位	指 标
插入损耗	dB	$\leq 0.2$
重复性	dB	$\leq 0.1$
互换性	dB	$\leq 0.2$

6.5 衰减器要求

推荐使用表 9 中的衰减器。

表9 衰减器技术规格

参 数	单 位	指 标
工作波长	nm	1310 $\pm$ 20、1550 $\pm$ 20
衰减量及精度	dB	3 $\pm$ 0.75、5 $\pm$ 0.75、10 $\pm$ 1、15 $\pm$ 1.5、20 $\pm$ 2

7 光纤传输设备性能要求

7.1 光接口性能要求

7.1.1 光发射机性能要求

室内光纤分布系统模拟光发射机：

- 应使用半导体激光器；
- 输出光功率应不小于 0dBm；
- APC 电路输出光功率的波动不超过 $\pm 1$ dB；
- 上行光发射机宜使用 1290~1330nm 波长；
- 下行光发射机宜使用 1530~1570nm 波长。

室内光纤分布系统数字光发射机：

- 应使用半导体激光器；
- 输出光功率应不小于-9dBm；
- 上行光发射机宜使用 1290~1330nm 波长；
- 下行光发射机宜使用 1530~1570nm 波长。

7.1.2 光接收机性能要求

室内光纤分布系统光接收机：

- 推荐使用同轴封装的光电二极管；
- 波长响应范围至少包括 1290~1330nm 和 1470~1570nm 两个波段；
- 两个波段内光接收机过载光功率应不小于+0dBm；
- 接收灵敏度应不大于-20dBm。

室内光纤分布系统数字光接收机：

- 波长响应范围至少包括 1290~1330nm 和 1470~1570nm 两个波段；
- 两个波段内光接收机过载光功率应不小于 0dBm；
- 接收灵敏度应不大于-20dBm。

7.2 射频接口性能要求

光纤传输设备的射频性能要求见《无线通信室内信号分布系统—第 3 部分：放大器技术要求和测试



方法》。

### 7.3 监控接口性能要求

光纤传输设备监控接口性能要求应符合不同制式通信系统的有关规定。

### 7.4 系统操作管理维护要求

光纤传输设备系统操作管理维护要求应符合不同制式通信系统的有关规定。

## 8 系统设计原则

- a) 系统按本部分第4章的要求进行拓扑结构设计；
- b) 系统按本部分第5章的要求进行光缆的选取和预算；
- c) 系统按本部分第6章的要求进行光无源器件的选取和预算；
- d) 系统按本部分第7章的要求进行光纤传输设备的选取和预算。

## 9 系统安全要求

室内光纤分布系统安全要求应符合 GB 4943 的有关规定。

## 10 其他要求

### 10.1 环境要求

室内光纤分布系统应在以下环境范围内正常工作：

- 工作温度： $0^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ ；
- 相对湿度： $5\%\sim85\%$ ；

应满足各器件储存温度条件。

室外要求：

- 工作温度： $-25^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ ；
- 相对湿度： $5\%\sim95\%$ 。

极限要求：

- 工作温度： $-40^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ ；
- 相对湿度： $5\%\sim95\%$ 。

### 10.2 电源要求

#### 10.2.1 电源适应性

室内光纤分布系统电源要求：

AC  $220\text{ V}\pm 44\text{ V}$ 、 $45\sim 55\text{ Hz}$ ；

或DC  $-48\text{ V}\pm 9.6\text{ V}$ 时；

光纤设备应满足其技术要求。

#### 10.2.2 测试方法

##### 10.2.2.1 电源电压变高试验

电源电压为 AC  $264\text{ V}$  或 DC  $-57.6\text{ V}$  时,测量系统最大输出功率、增益, 均应满足其技术要求。

##### 10.2.2.2 电源电压变低试验

电源电压为 AC  $176\text{ V}$  或 DC  $-38.4\text{ V}$  时测量系统最大输出功率、增益, 均应满足其技术要求。

### 10.3 电磁兼容要求

室内光纤分布系统有源设备电磁兼容要求应符合 GB 9254 和 GB/T 17618 有关规定。

## 11 测试方法和检验规则

### 11.1 光缆测试方法和检验规则

#### 11.1.1 室外光缆测试方法和检验规则

##### 11.1.1.1 光纤性能测试方法

光纤性能测试方法应符合 GB/T 15972 相关部分的规定。

##### 11.1.1.2 光缆性能测试方法

光缆性能测试方法应符合 GB/T 7424.2 的规定。

##### 11.1.1.3 检验规则

应符合 YD/T 901、YD/T 769 和 YD/T 981 的规定。

#### 11.1.2 室内光缆测试方法和检验规则

##### 11.1.2.1 光纤性能测试方法

光纤性能测试方法应符合 GB/T 15972 相关部分的规定。

##### 11.1.2.2 光缆性能测试方法

光缆性能测试方法应符合 YD/T 1258.1、YD/T 1258.2、YD/T 1258.3 和 YD/T 1258.4 的规定。

##### 11.1.2.3 检验规则

应符合 YD/T 1258.1、YD/T 1258.2、YD/T 1258.3 和 YD/T 1258.4 的规定。

#### 11.1.3 室内室外光缆测试方法和检验规则

##### 11.1.3.1 光缆性能测试方法

光缆性能测试方法应符合 YD/T 1770 的规定。

##### 11.1.3.2 检验规则

应符合 YD/T 1770 的规定。

### 11.2 光器件测试方法和检验规则

#### 11.2.1 光纤耦合器测试方法和检验规则

##### 11.2.1.1 光纤耦合器测试方法

###### 11.2.1.1.1 测试环境

温度：15℃～35℃；

湿度：45%～75%；

大气压力：86kPa～106kPa。

###### 11.2.1.1.2 测试条件

###### a) 光源 (S)

测试所用光源应是稳定激光器光源，其主要指标应符合以下要求：

——稳定度要求优于 0.05dB (1h)；

——光谱宽度：≤5nm；

——温度稳定性：≤0.3dB。

## b) 激励单元 (E)

测试所用激励单元是长约 1 km 的单模光纤, 其参数应符合 YD/T 717-1994 规定。

## c) 探测单元 (D)

所用光功率计具体参数:

——分辨率: 0.01dB;

——测试范围:  $-80 \sim +3\text{dBm}$ 。

## d) 标准连接器 (SR)

应符合 YD/T 1272.4-2007 中 4.3.1 的要求。

## e) 临时接点 (TJ)

将两个光纤端对接成一条直线, 对接点损耗应低, 稳定性好。

f) 耦合器引出端光纤  $L_1$ ,  $L_2$  段长度

$L_1$  与  $L_2$  等长, 其长度为  $0.75 \sim 1\text{m}$ 。

## 11.2.1.1.3 插入损耗

## a) 带有尾纤端口的耦合器插入损耗的测试 (剪断法) 方法

1) 选择好耦合器的两个相关端口, 按图 3 测试和记录光功率  $P_{ij}$ ;

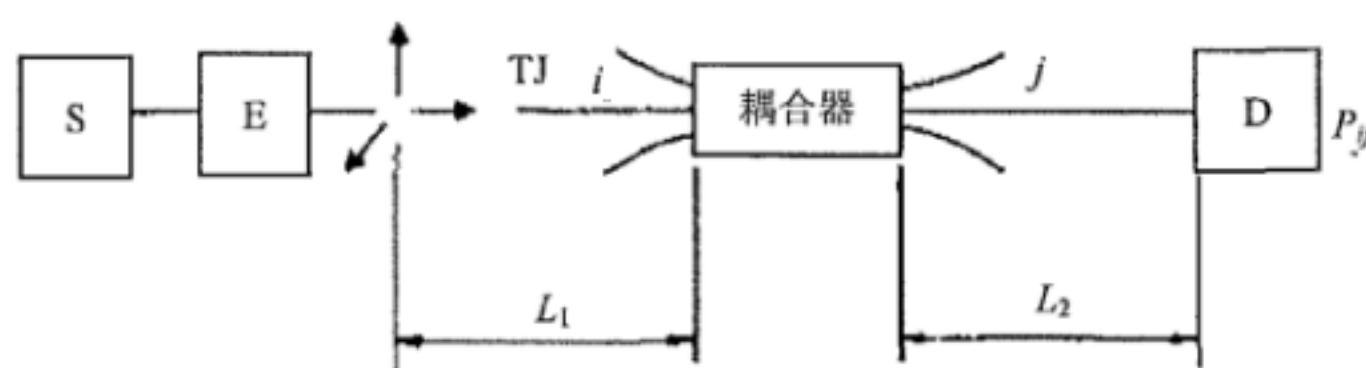


图3 尾纤型耦合器插入损耗测试原理

2) 稳定后, 在距离临时接点 (TJ) 不少于 30cm 处切断耦合器尾纤, 如图 4 所示。



图4 尾纤型耦合器插入损耗测试原理

3) 从测试装置中取出耦合器及所附带的尾纤, 制备好光纤端面, 使光纤端面与检测单元相耦合, 测试并记录光功率  $P_i$ , 如图 5 所示。

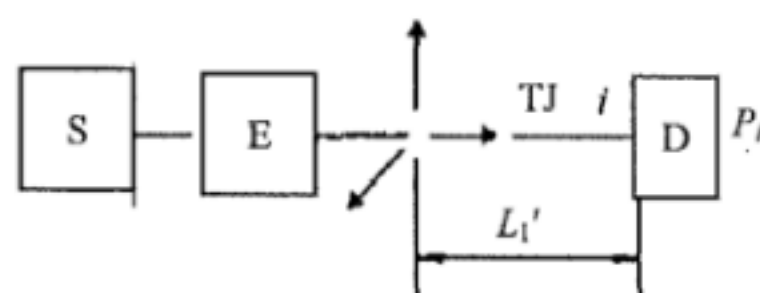


图5 尾纤型耦合器插入损耗测量原理

4) 按公式 (1) 计算该通道的插入损耗:

$$a_{ij} = -10 \lg \frac{P_{ij}}{P_i} \quad (1)$$

式中:

$a_{ij}$ ——插入损耗, dB;

$P_i$ ——第  $i$  个端口的输入光功率, mW;

$P_j$ ——第  $j$  个端口的输出光功率, mW。

b) 带有连接器端口的耦合器插入损耗测试方法

测试方法同本部分 11.2.1.1.3 的 a)。

#### 11.2.1.1.4 方向性

a) 尾纤型光纤耦合器方向性测试方法

1) 按图 6 测试 2 端口光功率  $P_2$ ;

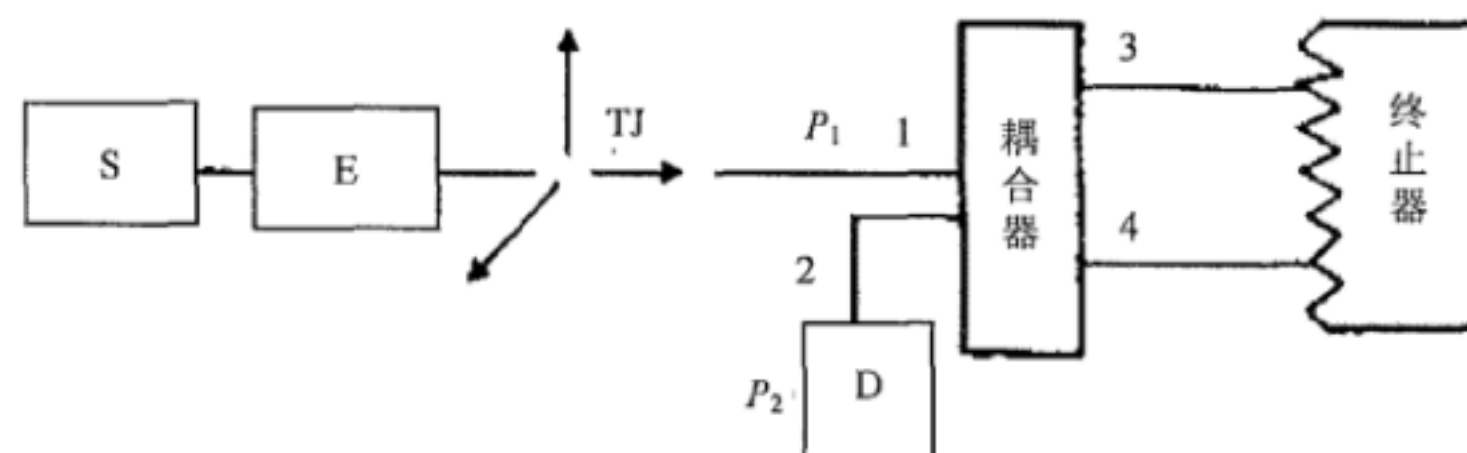


图6 尾纤型耦合器方向性测试原理

2) 在距临时接点 (TJ) 不少于 30cm 处切断耦合器的尾纤, 制备好光纤端面测试端口 1 输入光功率如图 4 所示;

3) 按公式 (2) 计算光纤耦合器的方向性。

$$\alpha = -10 \lg \frac{P_1}{P_2} \quad (2)$$

式中:

$\alpha$ ——方向性, dB;

$P_1$ ——输入光功率, mW;

$P_2$ ——2 端口输出光功率, mW。

b) 带有连接器端口的的光纤耦合器方向性的测试方法

测试方法同本部分 11.2.1.1.4 的 a)。

#### 11.2.1.1.5 均匀性

a) 在器件工作窗口内, 选择任意波长进行测试;

b) 按本部分 6.3 的要求, 分别在输入波长条件下, 测试分支器件 (仅限于均匀分光器件) 各输出端口的插入损耗值, 其最大值与最小值的差, 为器件的均匀性;

c) 在多个波长下测试, 应选择其中最大值作为被测器件的均匀性指标。

#### 11.2.1.2 光纤耦合器检验规则

应符合 YD/T 2000.1-2009 的规定。

#### 11.2.2 光纤波分复用器测试方法和检验规则

##### 11.2.2.1 光纤波分复用器测试方法

##### 11.2.2.1.1 测试环境

温度:  $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ ;

湿度:  $45\% \sim 75\%$ ;



大气压力: 86kPa~106kPa。

### 11.2.2.2 测试条件

#### a) 光源 (S)

本测试所用光源应是稳定激光器光源, 其主要指标应符合以下要求:

——功率稳定度: 优于 0.05dB/1 h;

—— -3dB 光谱宽度:  $\leq 5\text{nm}$ 。

#### b) 激励单元 (E)

在长为 1km 的单模光纤或 5m 的单模光纤中间打两个直径为  $\Phi 30\text{mm}$  的孔, 光纤参数应符合 YD/T 1272.3 的要求。

#### c) 探测单元 (D)

光功率计参数要求:

——分辨率: 0.01dB;

——动态范围: 80dB。

#### d) 连接器组 (R)

连接器组包括标准插头和标准适配器。其性能参数应符合 YD/T 1272.4 或 YD/T 1272.3 的要求。

#### e) 临时接点 (TJ)

临时接点的接续损耗应控制在 0.1dB 内。

#### f) 波分复用引出端光纤 $L_1$ , $L_2$ 段长度

$L_1$  与  $L_2$  等长, 其长度为 1~2m, 或根据测试需要但不得小于 1m。

### 11.2.2.2.1 插入损耗

#### a) 尾纤型波分复用器插入损耗测试方法

测试方法:

1) 按图 7 测试并记录光功率  $P_3$ ;

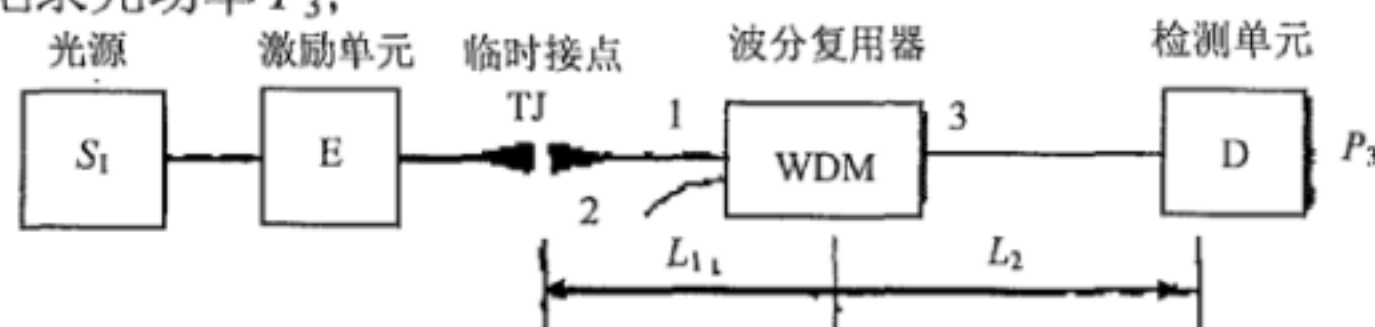


图7 波分复用器插入损耗测试原理

注: 为了避免引入测试误差, 在测试过程应不改变激励单元, 检测单元和临时接点处光纤端的位置。

2)  $P_3$  稳定后, 在 (TJ) 与 WDM 之间, 距 (TJ) 不少于 30cm 的  $L_1'$  处截断器件尾缆, 如图 8 所示;

3) 从测试装置中取出波分复用器, 不要移动临时接点 (TJ) 中的光缆;

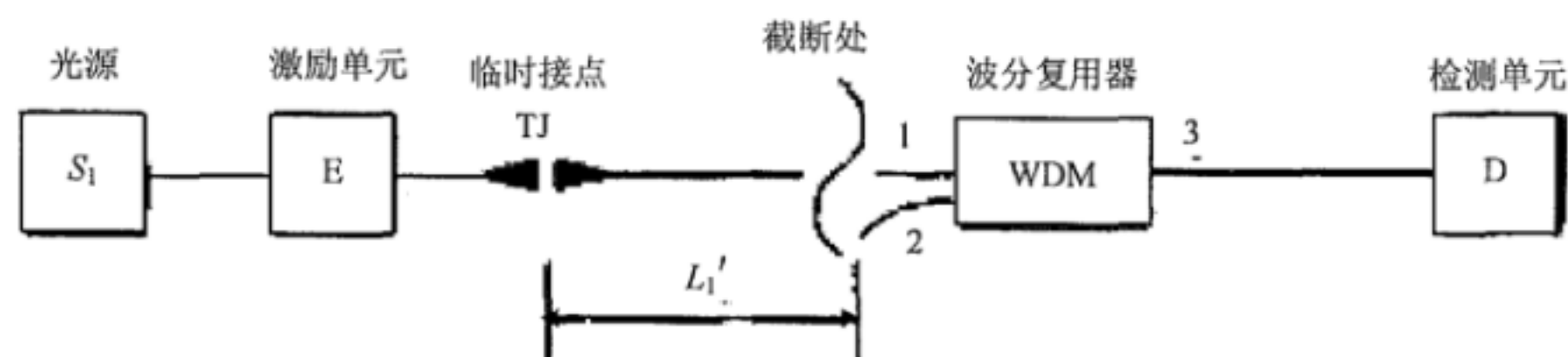


图8 波分复用器插入损耗测试原理

4) 制备好临时接点 (TJ) 中光缆自由端的光纤端面, 使其端面平整光滑并与光纤轴线垂直;

5) 按图 9 测试并记录光功率  $P_1$ ;

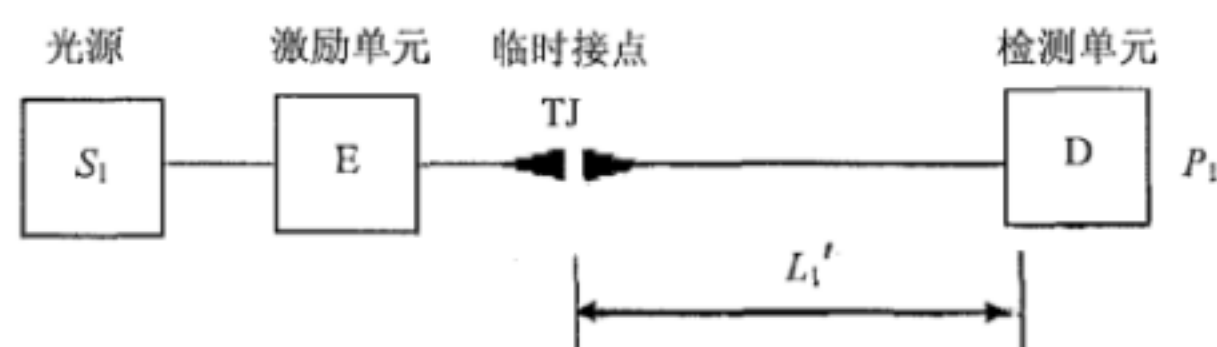


图9 波分复用器插入损耗测试原理

6) 按公式 (3) 或 (4) 计算波分复用器输入端口 1 到输出端口 3、输入端口 2 到输出端口 3 的插入损耗, 连续测试 3 次, 取 3 次算术平均值为其相应波长端口间的插入损耗;

$$IL_{31} = -10 \lg \frac{P_3}{P_1} \quad (3)$$

$$IL_{32} = -10 \lg \frac{P_3}{P_2} \quad (4)$$

式中:

$IL$ ——插入损耗, dB;

$P_1$ ——波分复用器输入端口 1, mW;

$P_2$ ——波分复用器输入端口 2, mW;

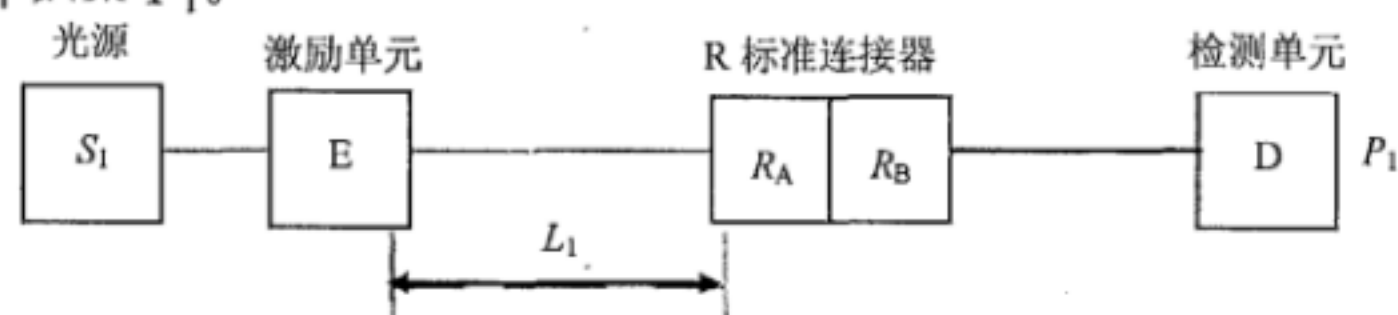
$P_3$ ——波分复用器输出端口 3, mW。

7) 其最大值为波分复用器的插入损耗。

b) 连接器型波分复用器插入损耗测试方法

测试方法:

1) 按图 10 测试并记录  $P_1$ 。



图中  $R_A$ 、 $R_B$  为标准连接器组 (包含适配器)

图10 波分复用器插入损耗测试原理

2)  $P_1$  稳定后, 拔出标准连接器组  $R$ 。如图 11 所示, 将  $R_A$  和  $R_B$  插入波分复用器被测试的输入端口 1 和输出端口 3 之间;

3) 测试并记录光功率  $P_3$ 。

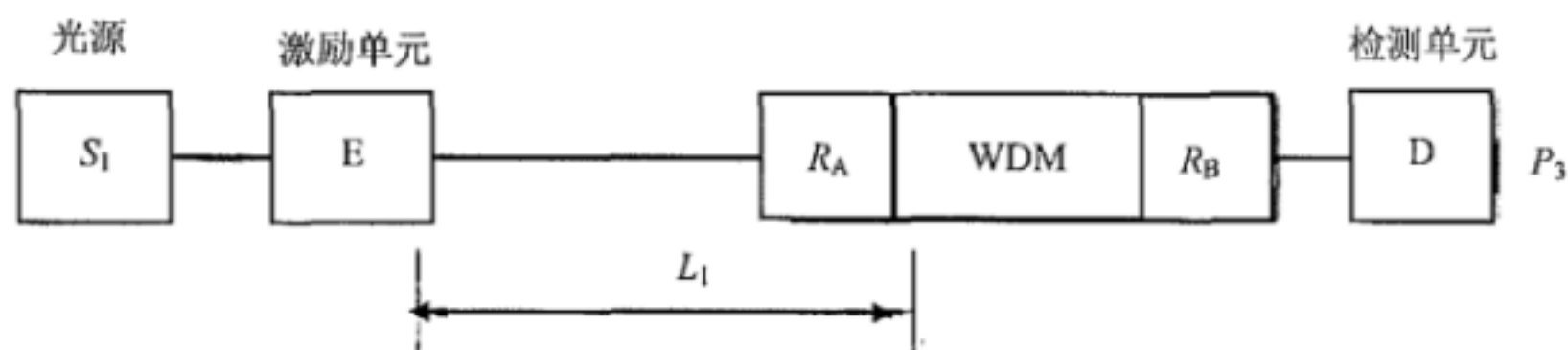


图11 波分复用器插入损耗测试原理

4) 按公式 (3) 或 (4) 计算波分复用器输入端口 1 到输出端口 3、输入端口 2 到输出端口 3 的插入损耗, 连续测试 3 次, 取 3 次算术平均值为其相应波长端口间的插入损耗;

5) 其最大值为该波分复用器的插入损耗值。

注：插入损耗值包括波分复用器和连接器插入损耗。

#### 11.2.2.2.2 波长隔离度

测试方法：

a) 按本部分 11.2.2.1.3b) 中 1)、2) 进行测试；

注 1：测试过程中，WDM 的非测量端口涂上匹配液；

注 2：本部分仅规定连接器型分波器波长隔离度测试方法，尾纤型分波器波长隔离度的测试方法可参照本部分。

b) 按图 12 测试并记录光功率  $P_{1(\lambda)}$  (和  $P_{2(\lambda)}$ )；

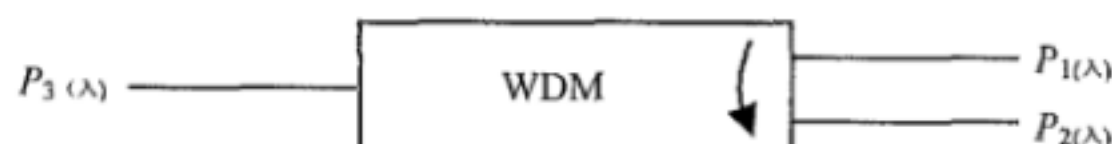


图12 波分复用器波长隔离度测试原理

c) 按公式 (5) 计算分波器的波长隔离度。

$$IS_{\lambda} = -10 \lg \frac{P_{2(\lambda)}}{P_{1(\lambda)}} \quad (5)$$

式中：

$IS_{\lambda}$  —— dB；

$P_{1(\lambda)}$  —— mW；

$P_{2(\lambda)}$  —— mW。

#### 11.2.2.2.3 近端隔离度

测试方法：

a) 按本部分 11.2.2.1.3b) 中 1)、2) 进行测试；

注 1：测试过程中，WDM 的非测量端口涂上匹配液；

注 2：本部分仅规定连接器型分波器近端隔离度测试方法，尾纤型合波器近端隔离度的测试方法可参照本部分。

b) 按图 13 测试并记录光功率  $P_{1(\lambda)}$  和  $P_{2(\lambda)}$ 。

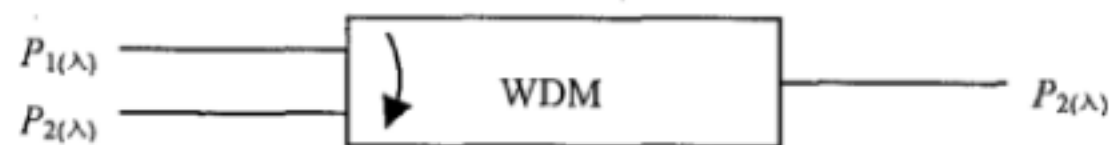


图13 波分复用器近端隔离度测试原理

c) 按公式 (5) 计算处波分复用器的近端隔离度。

#### 11.2.2.2.4 回波损耗

按 YD/T 964-1998 中 6.5 的规定。

#### 11.2.2.2.5 偏振相关损耗

按 YD/T 1117 的规定。

#### 11.2.2.3 光纤波分复用器检验规则

应符合 YD/T 964-1998 的规定。

#### 11.2.3 光纤光缆跳线测试方法和检验规则

##### 11.2.3.1 光纤光缆跳线测试方法

##### 11.2.3.1.1 插入损耗

测试方法：

a) 按图 14 测试并记录  $P_1$  及  $P_0$  值；

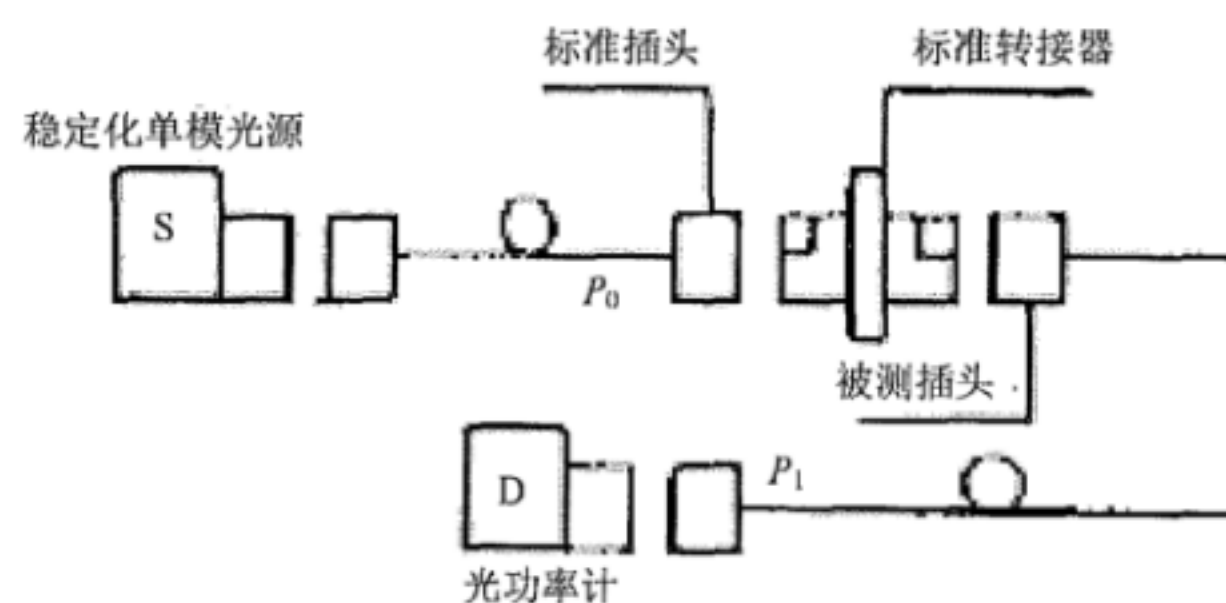


图14 插入损耗测试原理

- b) 按公式 (1) 计算连接器每端插头的插入损耗;
- c) 每端插头连续测量 3 次, 插入损耗为 3 次的算术平均值。

#### 11.2.3.1.2 回波损耗

测试方法:

- a) 按图 15 测试并记录定向耦合器 2 端与 3 端之间的传输系数  $T_{2,3}$ ;

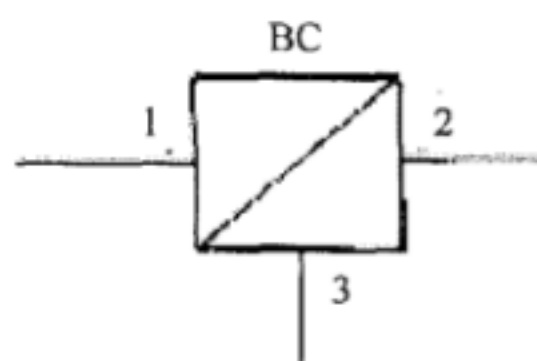


图15 定向耦合器

- b) 按图 16 连接测试系统, 保证系统稳定, 测试并记录  $P_0$ 。

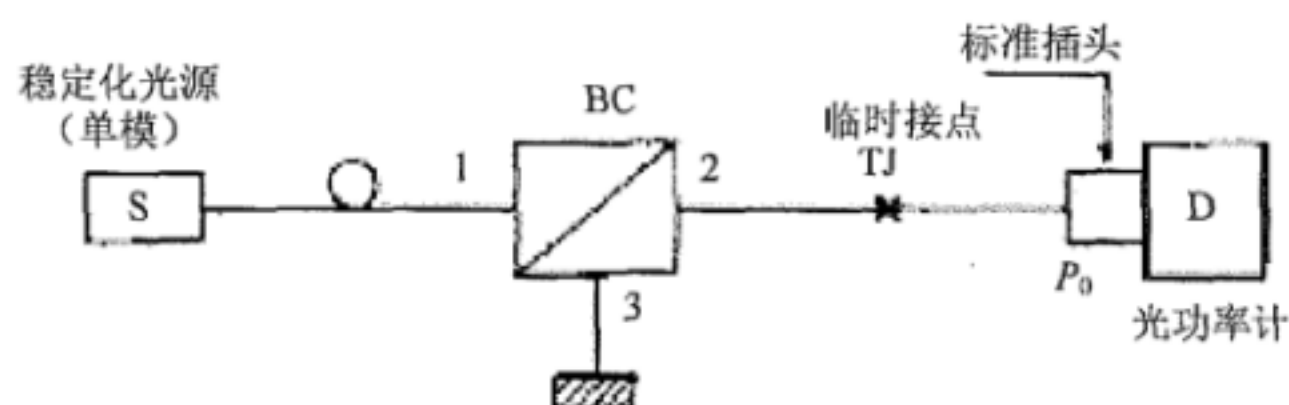


图16 回波损耗测试原理

- c) 按图 17 连接测试系统保证系统的稳定性和再现性, 测试并记录  $P_1$ 。

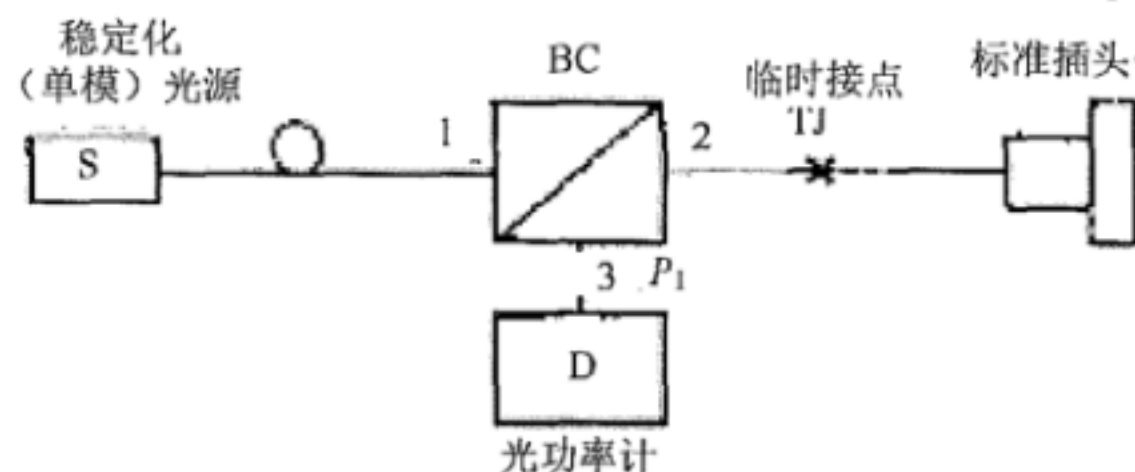


图17 回波损耗测试原理

- d) 按公式 (6) 计算回波损耗  $RL$ ;

$$RL = -10 \lg \frac{P_1}{P_0} + 10 \lg T_{2,3} \quad (6)$$

式中:

$RL$ ——回波损耗, dB;



$P_1$ ——mW;

$P_0$ ——mW。

e) 把标准插头端面的匹配液清洁干净, 按图 18 连接测试系统, 保证测试系统的稳定性和再现性, 测试并记录  $P_1'$ ;

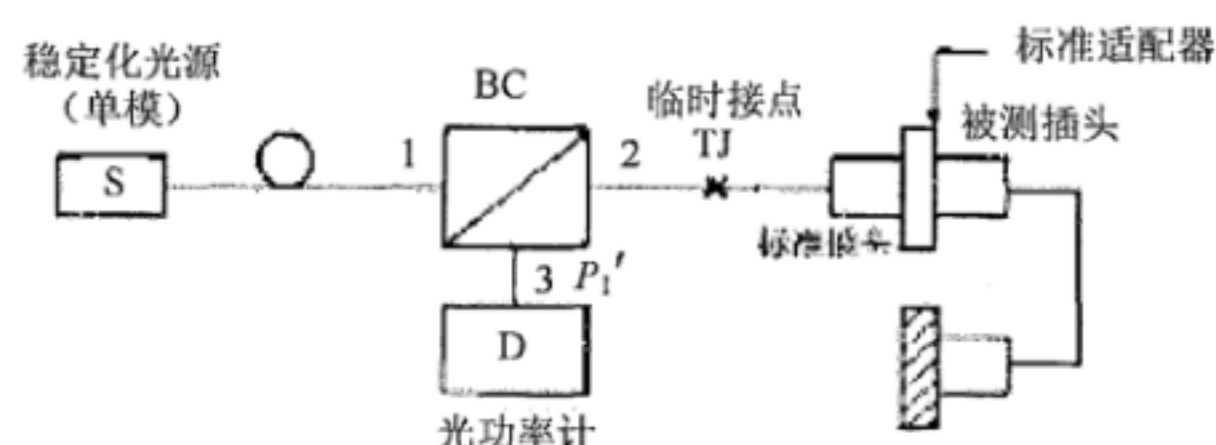


图18 回波损耗测试原理

注 1: 定向耦合器的方向性和临时接点的回波损耗应与被测连接器的回波损耗同一个数量级; 光功率计的最小可探测功率应比被测连接器的回波功率小一个数量级以上;

注 2: 定向耦合器可带有尾纤或连接端口, 若为连接端口, 在与连接器连接的端面应加匹配液;

注 3:  为折射率匹配液 (匹配油、匹配胶等)。

f) 按公式 (7) 计算每端连接器插头的回波损耗;

$$RL = -\lg \frac{P_1' - P_1}{P_0} + 10 \lg T_{2,3} \quad (7)$$

式中:

$P_0$ ——输入功率, mW;

$P_1$ ——测试系统的分路返回功率, mW;

$P_1'$ ——被测连接器与测试系统分路返回功率之和, mW。

### 11.2.3.2 光纤光缆跳线检验规则

应符合 YD/T 1272.4 的规定。

### 11.2.4 适配器测试方法和检测规则

#### 11.2.4.1 适配器测试方法

##### 11.2.4.1.1 插入损耗

测试方法:

a) 按图 19 测试并记录  $P_1$  及  $P_0$  值;

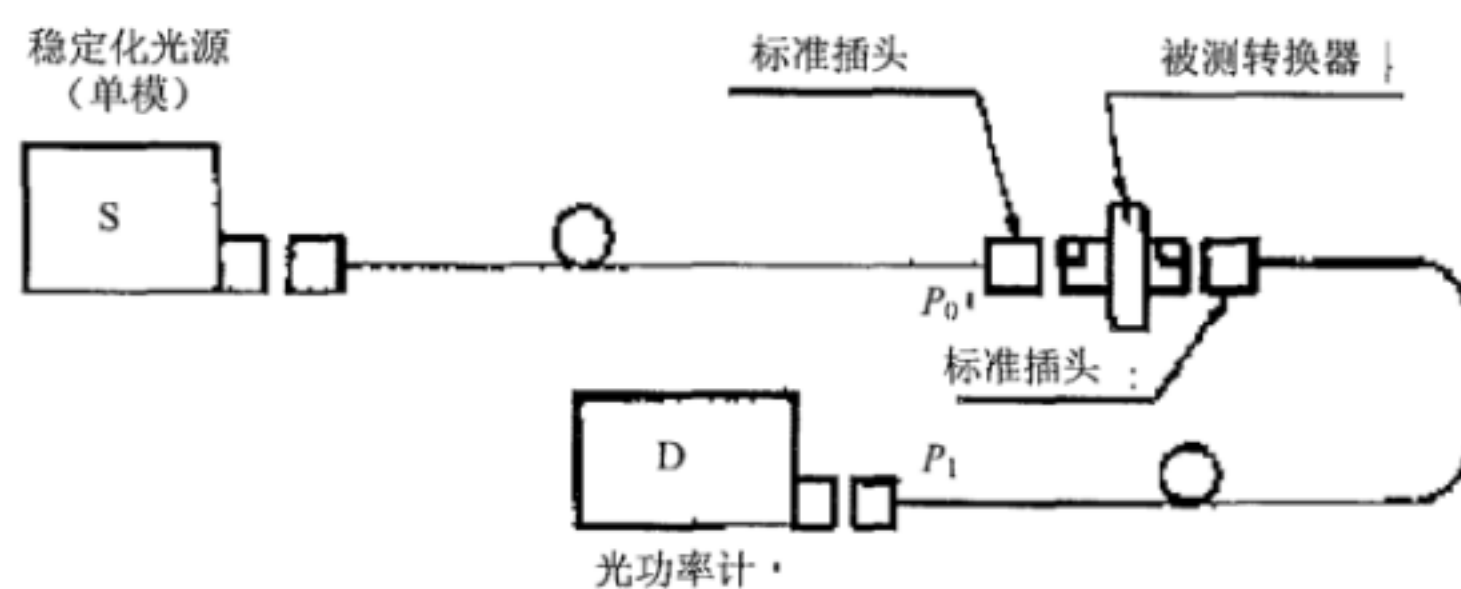


图19 插入损耗测试原理

b) 按公式 (1) 计算适配器插入损耗;

c) 每个适配器不同方位和方向各测量 3 次, 插入损耗为 6 次算术平均值。

#### 11.2.4.1.2 回波损耗

按本部分 11.2.3.1.2 的规定。

#### 11.2.4.2 适配器检验规则

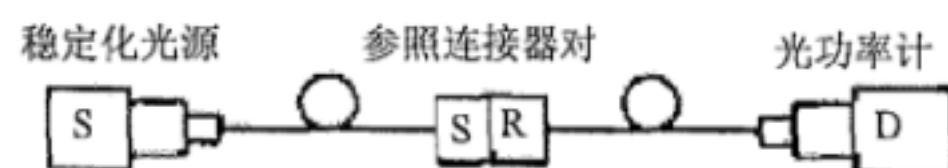
应符合 YD/T 1272.4 的规定。

#### 11.2.5 衰减器测试方法和检验规则

##### 11.2.5.1 衰减器测试方法

测试方法:

a) 衰减测试前记录初始光功率  $P_0$ , 如图 20;



注: 本测试采用一对标准的参照连接器对 SR, 其互连后的插入损耗应小于 0.2dB。

图20 测量初始光功率 $P_0$

b) 将参照连接器对 SR 分离, 插入被测的光纤固定衰减器, 如图 21, 记录此时的光功率  $P_1$ 。

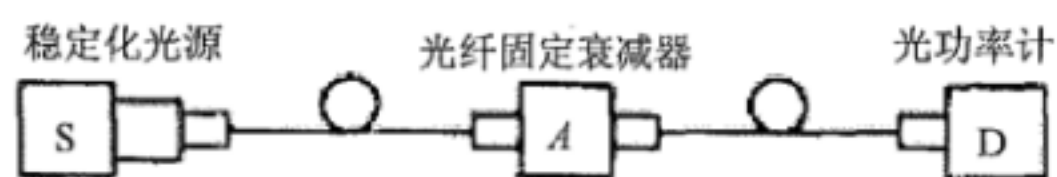


图21 测量放入光纤固定衰减器后的输出功率 $P_1$

c) 按公式 (8) 计算被测固定衰减器的衰减值。

$$A = -10 \lg \frac{P_1}{P_0} \quad (8)$$

式中:

$A$ ——固定衰减器测得的衰减值, dB;

$P_0$ ——初次入射光功率, mW;

$P_1$ ——插入光衰减器后的光功率, mW。

##### 11.2.5.2 衰减器检验规则

应符合 YD/T 894.1 的规定。



中 华 人 民 共 和 国  
通 信 行 业 标 准  
无线通信室内信号分布系统  
第 4 部分：光纤设备技术要求和测试方法  
YD/T 2740.4-2014

\*

人民邮电出版社出版发行  
北京市丰台区成寿寺路 11 号邮电出版大厦  
邮政编码：100164  
北京康利胶印厂印刷  
版权所有 不得翻印

\*

开本：880×1230 1/16 2016 年 6 月第 1 版  
印张：1.5 2016 年 6 月北京第 1 次印刷  
字数：41 千字

15115 · 549

定价：15 元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)81055492