

# ODN设备的现状与进展

信息产业部

邮电工业产品质量监督检验中心

廖运发

联系电话：13501110688

Email : liaoyunfa@catr.cn

# 大纲

- 一、ODN涉及设备及其标准
- 二、ODN设备的存在问题
- 三、ODN设备的最新发展

# 1、ODN设备及其标准

# 1.1 ODN网络

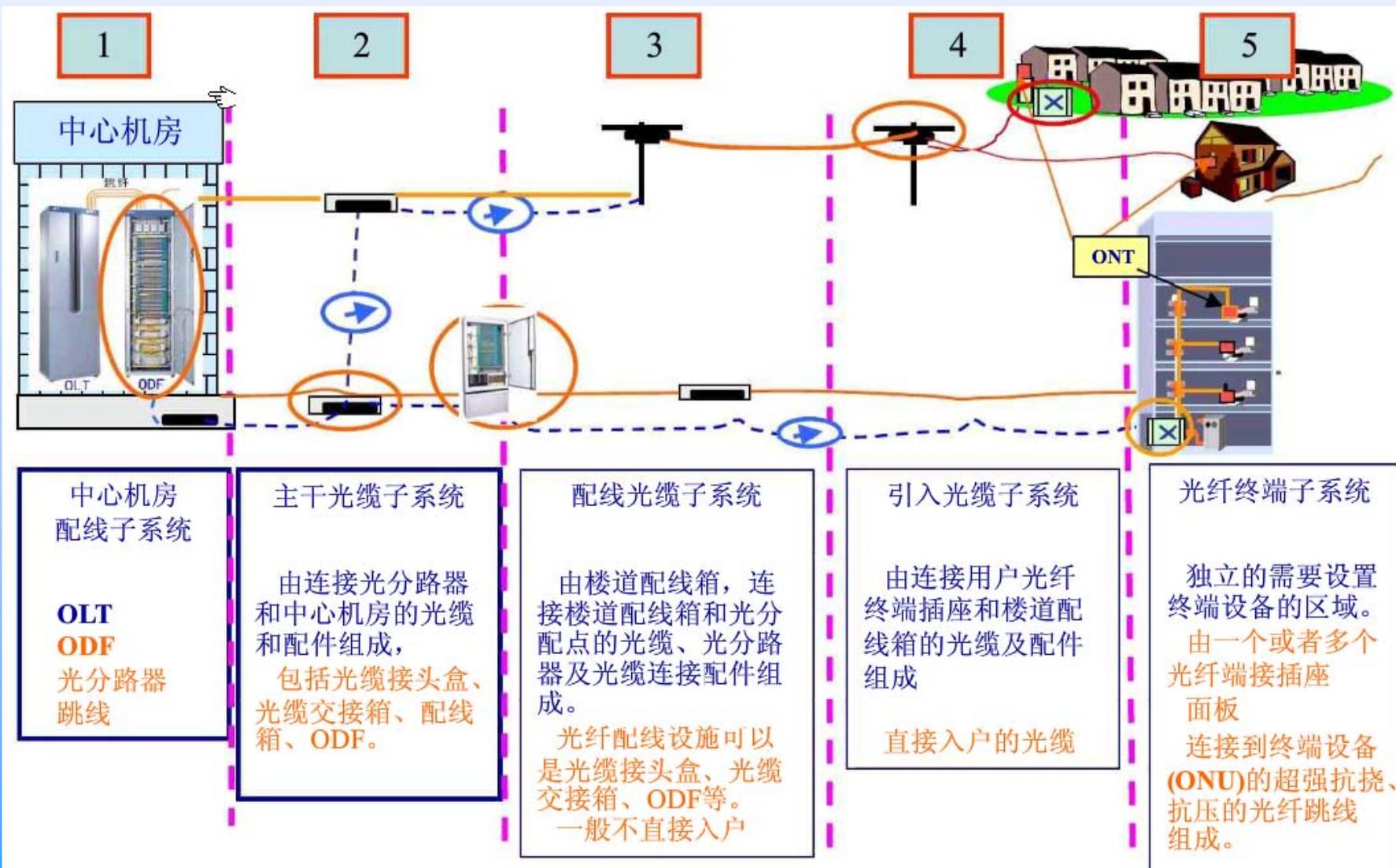
## 1.1.1 ODN概念

ODN (Optical Distribution Network) 光配线网络 是基于PON设备的FTTH光缆网络。

作用：为OLT和ONU之间提供光传输通道。

# 1.1 ODN网络

## 1.1.2 ODN在FTTx中的位置图示：



## 1.2 ODN相关标准情况

FTTH基础标准:

YD/T 1619-2007 宽带光接入网总貌

YD/T 1636-2007 光纤到户(FTTH)体系结构和总体要求

## 1.2.1、PON相关标准

PON分类:

- u EPON

EPON(Ethernet Passive Optical Network 以太网无源光网络), 基于IEEE802.3

EPON系统中上行使用1310nm波长, 下行使用1490nm波长。视频一般用1550nm

- u GPON

GPON(Gigabit-Capable PON) 技术是基于ITU-TG.984.x标准的最新一代宽带无源光综合接入标准

- u APON 、 BPON

## 1.2.1.1、EPON类标准

1. YD/T 1475-2006 接入网技术要求——基于以太网方式的无源光网络（**EPON**）
2. YD/T 1771-2008 接入网技术要求——**EPON**系统互通性
3. YD/T 1664-2007 基于以太网方式的无源光网络（**EPON**）网络管理接口技术要求
4. YD/T 1953-2009 接入网技术要求——**EPON/GPON**系统承载多业务
5. YD/T 1809-2008 接入网设备测试方法——以太网无源光网络（**EPON**）系统互通性
6. YD/T 1531-2006 接入网设备测试方法—基于以太网方式的无源光网络（**EPON**）
7. YD/T 1993.1-2009 接入网技术要求 2Gbit/s以太网无源光网络(2G **EPON**) 第1部分：兼容模式
8. YD/T 1419.2-2005 接入网用单纤双向三端口光组件技术条件第2部分：用于基于以太网方式的无源光网络（**EPON**）光网络单元（ONU）的单纤双向
9. YD/T 1998.1-2009 接入网用单纤双向双端口光组件技术条件 第1部分：用于基于以太网方式的无源光网络（**EPON**）的光组件
10. YD/T 1526.2-2007 接入网用单纤双向三端口光收发一体模块技术条件 第2部分：用于基于以太网方式的无源光网络（**EPON**）光网络单元（ONU）的
11. YD/T 2051-2009 接入网设备安全测试方法——无源光网络（PON）设备
12. YD/T 2050-2009 接入网安全技术要求——无源光网络（PON）设备

## 1.2.1.2、GPON类标准

1. YDB 016-2007 接入网用单纤双向三端口光收发一体模块技术条件 第3部分：用于吉比特的无源光网络（**GPON**）光网络单元（ONU）
2. YD/T 1953-2009 接入网技术要求——EPON/**GPON**系统承载多业务
3. YD/T 1995-2009 接入网设备测试方法 吉比特的无源光网络（**GPON**）
4. YD/T 1949.2-2009 接入网技术要求——吉比特的无源光网络（**GPON**）第2部分：物理媒质相关（PMD）层要求
5. YD/T 1949.1-2009 接入网技术要求——吉比特的无源光网络（**GPON**）第1部分：总体要求
6. YD/T 1419.3-2006 接入网用单纤双向三端口光组件技术条件 第3部分：用于吉比特无源光网络（**GPON**）光网络单元（ONU）的单纤双向三端口光组件
7. YD/T 1998.2-2009 接入网用单纤双向双端口光组件技术条件 第2部分：用于吉比特无源光网络（**GPON**）的光组件
8. YD/T 1526.3-2009 接入网用单纤双向三端口光收发一体模块技术条件 第3部分：用于吉比特无源光网络（**GPON**）光网络单元（ONU）的单纤双向三端口组件

## 1.2.2、ODN线路设备标准

标准号	标准名称
YD/T 778-2006	光纤配线架
YD/T 1437-2006	数字配线架
YD/T 814.1-2004	光缆接头盒
YD/T 925-2009	光缆终端盒
YD/T 988-2007	通信光缆交接箱
YD/T 1537-2006	通信系统用户外机柜
YD/T 1313-2008	宽带接入用综合配线箱
YD/T 1819-2008	通信用综合集装架

## 1.2.3、光纤光缆标准

标准号	标准名称
GB/T 9771.1~5	通信用单模光纤
GB/T 12357-2004	通信用多模光纤系列
GB/T 13993-2002	通信光缆系列
YD/T 1258.1-2003	室内光缆系列 第1部分：总则
YD/T 1258.2-2003	室内光缆系列 第2部分：单芯光缆
YD/T 1258.3-2005	室内光缆系列 第3部分：双芯光缆
YD/T 1258.4-2005	室内光缆系列 第4部分：多芯光缆
YD/T 1258.5-2005	室内光缆系列 第5部分：光纤带光缆
YD/T 769-2003	核心网用光缆—中心管式通信用室外光缆
YD/T 823-1996	骨架式通信用室外光缆
YD/T 901-2001	核心网用光缆—层绞式通信用室外光缆
YD/T 980-2002	全介质自承式光缆
YD/T 981-1998	接入网光纤带光缆

## 1.2.4、光无源器件标准

标准号	标准名称
YD/T 1200-2002	MU型单模光纤活动连接器技术条件
YD/T 1272.1-2003	光纤活动连接器 第一部分：LC型
YD/T 1272.2-2005	光纤活动连接器 第二部分：MT-RJ型
YD/T 1272.3-2005	光纤活动连接器 第三部分：SC型
YD/T 1272.4-2007	光纤活动连接器 第四部分：FC型
YD/T 1272.5-2009	光纤活动连接器 第五部分：MPO型多芯多通道插拔式光纤连接器
YD/T 1618-2007	多芯光纤（缆）扇形分支连接器技术要求和测试方法
YD/T 1117-2001	全光纤型分支器件技术条件
YD/T 2000.1-2009	平面光波导集成光路器件 第一部分：基于PLC的光功率分路器

## 2、ODN设备中存在的问题

## 2、ODN设备中存在的问题

### 问题来源

- A. 出厂检验及型式检验
- B. 委托检验
- C. 运营商选型检验

### 问题原因：

- A. 价格与成本、
- B. 工艺、设计、材料。
- C. 标准不合理

## 2、ODN设备中存在的问题

### 2.1、光纤连接器/跳纤：

- A. 插损、回损
- B. 抗拉 ST:90N FC、SC: 50N, LC、MU: 70N
- C. 插头端面几何尺寸（曲率半径、顶点偏移、光纤凹陷与凸出）
- D. 机械耐久性（插针、套筒），对方插头插入状况下。
- E. 锁紧装置：
  - LC型 插销弹键、68.6N 。
  - SC型 40N。

## 2、ODN设备中存在的问题

### 2.2、光缆交接箱：

- A. 外观与结构：倒圆角、毛刺、接地标识。
- B. 耐电压防护：绝缘、耐压。
- C. IP防护：淋水进水（原因：门锁、门结构）。
- D. 光缆抗拉、抗扭。光缆固定装置强度不够、抗扭不能靠猴箍。

## 2、ODN设备中存在的问题

### 2.3、数字配线架：

- A. 机架部分：机架强度，尺寸偏差、接地标识。
- B. 分离力、
- C. 镀金层厚度
- D. 盐雾：连接器，单元板及紧固件
- E. 接地系统：

机架应有完善的接地系统，机架上应安装截面面积不小于 $35\text{mm}^2$ 的接地铜条，并设有接地端子及标志，单元板上的同轴连接器外导体应电气导通，并通过截面面积不小于 $2.5\text{mm}^2$ 的导线与接地铜条可靠电气连通，任一同轴连接器外导体与接地铜条引出端间的电阻应不大于 $0.2\Omega$ 。

## 2、ODN设备中存在的问题

### 2.4、光纤配线架：

#### A、机架部分：

倒圆角、门间隙、毛刺、螺钉外露过长、涂层附着着力、接地标识、

#### B、燃烧：

熔接配线盘，光纤连接器。

#### C、盐雾：

## 2、ODN设备中存在的问题

### 2.5、接头盒：

- A. 密封性能、
- B. 温度循环、
- C. 耐压（15kV，参考的是901光缆，但指聚乙烯护套完整性。ITU-T L.13无此要求。）
- D. 冲击 应再考虑低温冲击
- E. 抗拉、抗扭：光缆固定装置

## 2、ODN设备中存在的问题

### 2.6、光分路器：

- A. 回波损耗 55dB 为不含连接器、
- B. 抗拉 (YD/T 1117-2001: 90N不合理)
- C. 高温或低温在线：对熔融型稍差
- D. 浸水：对插座型，难于清洗
- E. 新标准中全频段问题，在全波段、全支路中取最差值（插入损耗、偏振相关损耗、均匀性等）。

## 2、ODN设备中存在的问题

### 2.7、综合集装架：

#### A、接地系统：

存在保护地、工作地（数配单元、配电单元），但均应与机架绝缘，且相互绝缘。

门与机架应有连接线，接地应有标识。

#### B、外观：倒园角、门间隙、平整性。

#### C、与IDC网络机柜有区别

## 2、ODN设备中存在的问题

### 2.8、户外机柜：

- A. 接地性能、
- B. 防尘与防水：淋水（从顶上和门上）、
- C. 门限位、
- D. 撞击。
- E. 密封条：连续，防腐

## 2、ODN设备中存在的问题

### 2.9、光缆终端盒：

#### A. 耐压 (1997标准15kV，2009标准3kV)

光缆终端盒金属构件与光缆金属构件加强芯之间、光缆加强芯之间、光缆金属构件与地之间。

#### B、抗拉、抗扭

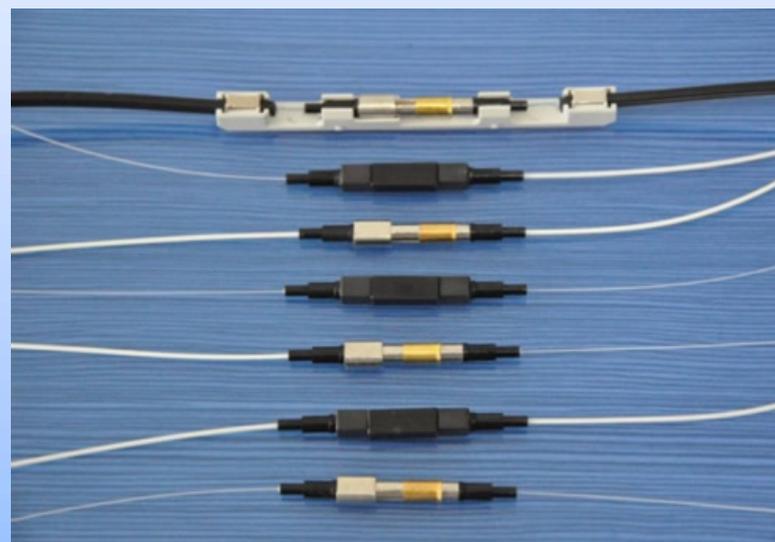
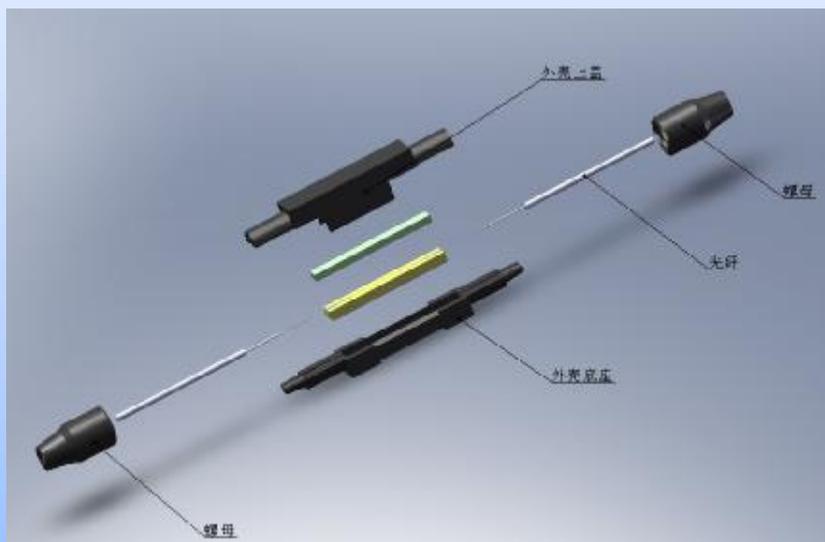
光缆固定装置

### 3、ODN设备的新标准与新进展

## 3、ODN设备的新标准与新进展

### 1、冷接子标准 已经报批

YD/T xxxx-200x 通信用单芯光纤机械式接续器



关键点:

1、插入损耗 $\leq 0.2\text{dB}$  (平均),  $\leq 0.5\text{dB}$  (最大) ; 回波  $\geq 40\text{dB}$

2、抗拉: 250um :2N,900um,4N

• 应用: 分散点或接入末端, 可方便快速业务放号或抢修;

衰减及可靠性比热熔要差, 一条用户链路上原则上不允许超过2个;

2010年9月

支撑政府, 服务社会

## 5、ODN设备的新标准与新进展

### 2、光分路器增加了PLC的标准

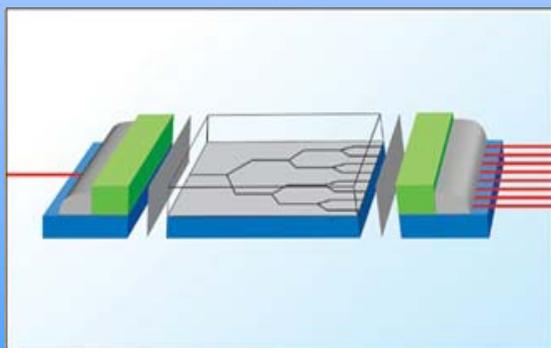
原有适用于熔融式光分路器标准：YD/T 1117-2001 全光纤型分支器

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

关键点：

#### 1、目前光分路器分两种：

- PLC型：
  - 工作波长宽：1260~1610nm
  - 分光均匀性好
  - 可靠性高
  - 体积小
  - 温度特性好
  - 适应标准：YD/T 2000.1-2009
- 熔融型：
  - 有窗口限制，一般1310/1550/1490
  - 通道均匀性差
  - 高分路情况下，可靠性降低，机械性能降低
  - 体积大
  - 温度特性较差
  - 适应标准：yd/t -1117-2001



2010年9月

支撑政府，服务社会

# 5、ODN设备的新标准与新进展

## 2、光分路器增加了PLC的标准

参数	单位	1×N 指标							
		1×4	1×8	1×16	1×24	1×32	1×64	1×64	
工作带宽	nm	1260~1610							1310±40 1490±10 1550±40
插入损耗	dB	≤7.4	≤10.7	≤13.9	≤15.8	≤17.2	≤21.5	≤20.1	
偏振相关损耗	dB	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.5	≤0.3	
均匀性	dB	≤0.8	≤1.0	≤1.4	≤1.4	≤1.6	≤2.0	≤1.6	
回波损耗	dB	≥55							
方向性	dB	≥55							
工作/贮存温度范围	°C	-40~+85							

注1：针对均分器件；  
 注2：光纤为单模光纤；  
 注3：所有参数测试不带连接器；  
 注4：带连接器PLC分路器的插入损耗均应加上相关连接器的附加损耗。

# 5、ODN设备的新标准与新进展

## 2、光分路器增加了PLC的标准

参数	单位	2×N指标						
		2×4	2×8	2×16	2×32	2×64	2×64	
工作带宽	nm	1260~1610						1310±40 1490±10 1550±40
插入损耗	dB	≤7.6	≤11.0	≤14.8	≤17.9	≤21.5	≤20.1	
偏振相关损耗	dB	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.5	≤0.3	
均匀性	dB	≤1.0	≤1.2	≤1.5	≤1.8	≤2.0	≤1.8	
回波损耗	dB	≥55						
方向性	dB	≥55						
工作/贮存温度范围	℃	-40~+85						
注1：针对均分器件； 注2：光纤为单模光纤； 注3：所有参数测试不带连接器； 注4：带连接器PLC分路器的插入损耗均应加上相关连接器的附加损耗。								

## 3、ODN设备的新标准与新进展

### 3、现场组装式光纤连接器

又称快速接续连接器，标准正在制定中。在11月17日无锡会议上已通过送审稿  
市场情况：目前部分运营商正在大规模应用。

产品特点：

1、存在几种方式，

机械式：预埋的、非预埋的(也叫单点连接或多点连接)。

热熔式：特点：损耗小，寿命长，可靠性高。但成本高。

3、性能与相应连接器相似，但有些不同，关键特性：

a、光学性能上：插入损耗(平均)  $\leq 0.3$ ，插入损耗(极限)  $\leq 0.5$ ；

回波损耗  $\geq 40$  (PC)； $\geq 50$  (UPC)  $\geq 55$  (APC)，APC不同

b、机械物理性能：

抗拉——负荷重量：光纤型(250  $\mu$  m)为4N、光纤型(900  $\mu$  m)为10N，光缆型(2.0)及光缆型(蝶形)为20N、光缆型(3.0)为50N；

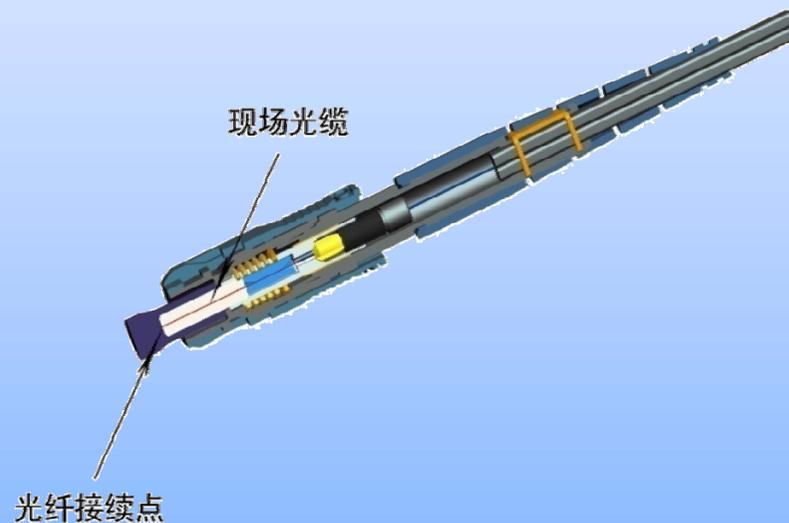
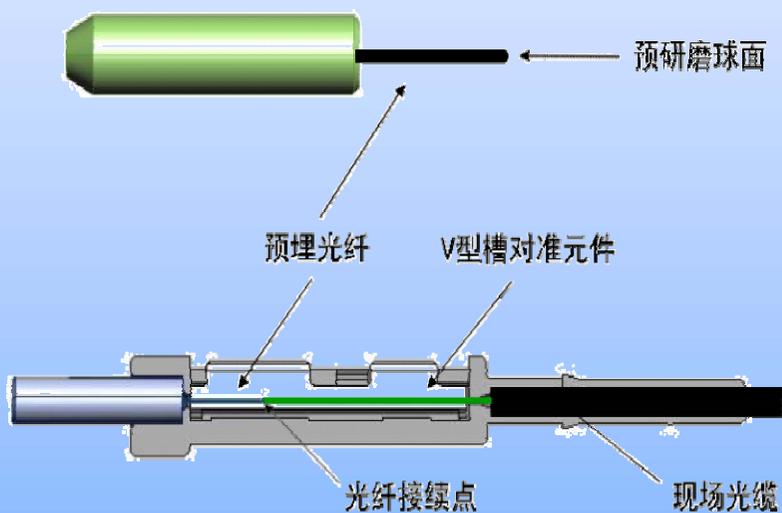
抗扭——负荷重量：10N(1kg)；扭转次数：25次。

c、可重复组装性，适用于机械式。

# 3、ODN设备的新标准与新进展

## 3、现场组装式光纤连接器 冷接预埋式

非预埋式（直插式）



## 3、ODN设备的新标准与新进展

### 4、铠装光纤连接器

在11月18日无锡会议上已确定为行业标准立项。

铠装型光纤连接器的优点：

- 1) 因为有不锈刚做为防护盔甲，所以可以强固且柔顺地保护光纤。
- 2) 抗张力强、耐侧压、耐弯折、耐重复弯曲、防鼠咬。
- 3) 可以如同电线般轻松使用，使布设工作更简易。
- 4) 室外型还可防晒防水，耐高低温等。

大大提高了网络的安全性、可靠性。为光纤信息网络的安全提供的保障，起到了普通尾跳线不可替代的作用。

中国移动及其他运营商集采产品。



## 3、ODN设备的新标准与新进展

### 5、综合集装架

标准：YD/T 1819-2008 通信设备用综合集装架，代替原来的综合配线架，已经进行产品认证。

主要特点：适应小容量机房，一般为19英寸 U制结构。可安装光配单元、数配单元、配电单元、综合布线单元、音频单元等。



## 3、ODN设备的新标准与新进展

### 6、YD/T 1313-2004 标准已经被修订

YD/T 1313-2008 宽带接入用综合配线箱

主要变化：

- A. 引入光分路器、有线、光纤连接器、音频等可选部件要求，支撑三网融合。
- B. 增加了监控和告警功能要求（可选）。
- C. 增加了有毒有害物质要求及试验方法
- D. 修改了光纤弯曲半径要求，适应G.657光纤引入的要求。
- E. 增加了涂层附着力要求。
- F. 修改了密封性能要求。



## 3、ODN设备的新标准与新进展

### 7、光缆分纤箱

新制定标准，现已经报批。

特点：

相当于挂墙式光缆交接箱，区别为：

- 1、可选增加安装光分路器等。
- 2、适应 G.657 光纤引入。
- 3、适应冷接、熔接及活动连接接续。
- 4、机械物理性能 要求比普通光交略低。

分类：

- ——按安装方式，可分为落地、架空或壁挂安装。
- ——按外壳材料分类，可分为塑料外壳和金属外壳。
- ——按使用环境分类，可分为室外型和室内型。



## 3、ODN设备的新标准与新进展

### 9、光缆终端盒

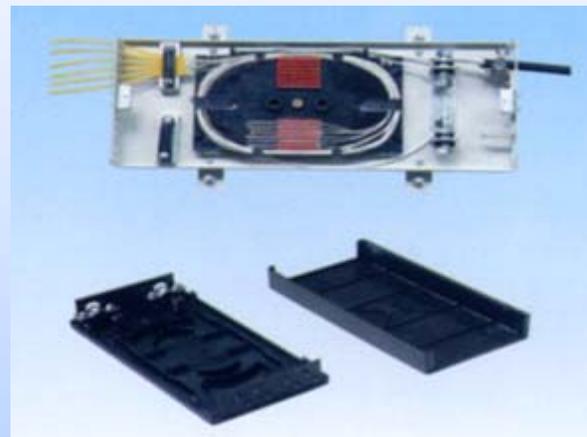
标准已经被修订：

原来标准YD/T 925-1997

最新标准YD/T 925-2009

最新光缆终端盒 修订情况：

- A. 耐电压强度由“15kv直流电”改为“3kv直流电”；
- B. 增加了高温试验、低温试验等环境性能；
- C. 增加了有毒有害物质的限量要求
- D. 材料中增加了对金属电镀层和涂覆处理的要求；
- E. 详细说明了光学性能和曲率半径，装曲率半径由37.5mm改为30mm；并适应G.657光纤要求。
- F. 增加了引入光缆弯曲要求；
- G. 支持冷接接续，支持安装适配器。



## 3、ODN设备的新标准与新进展

### 10 光纤插座盒

即光纤面板，该标准已经于今年4月完成报批稿，即将开展产品认证工作。

主要内容：

规格一般为：86式

分类：

- A. ——按安装方式分类，可分为明装式、暗装式；
- B. ——按是否为光纤、数据和语音等混合型插座分类，可分为混合型和非混合型；
- C. ——按所使用的适配器型号分类，如：FC、SC、ST、MU、LC等



## 3、ODN设备的新标准与新进展

### 11、光纤配线架

标准已经修订。原标准YD/T 778-2006，新标准现已报批最新光纤配线架 修订情况：

——增加了组合型ODF的分类及功能要求。

新标准融合了普通ODF，即传统ODF的功能要求，也提出了组合型ODF，即光总架的一些要求。

——修改光纤弯曲半径要求

对于普通光纤G.652，应保证30mm的弯曲半径，对于宏弯损耗不敏感光纤，参考最新ITU G.657及国标GB/T 9771.1标准，只要保证弯曲半径不小于15mm即可。

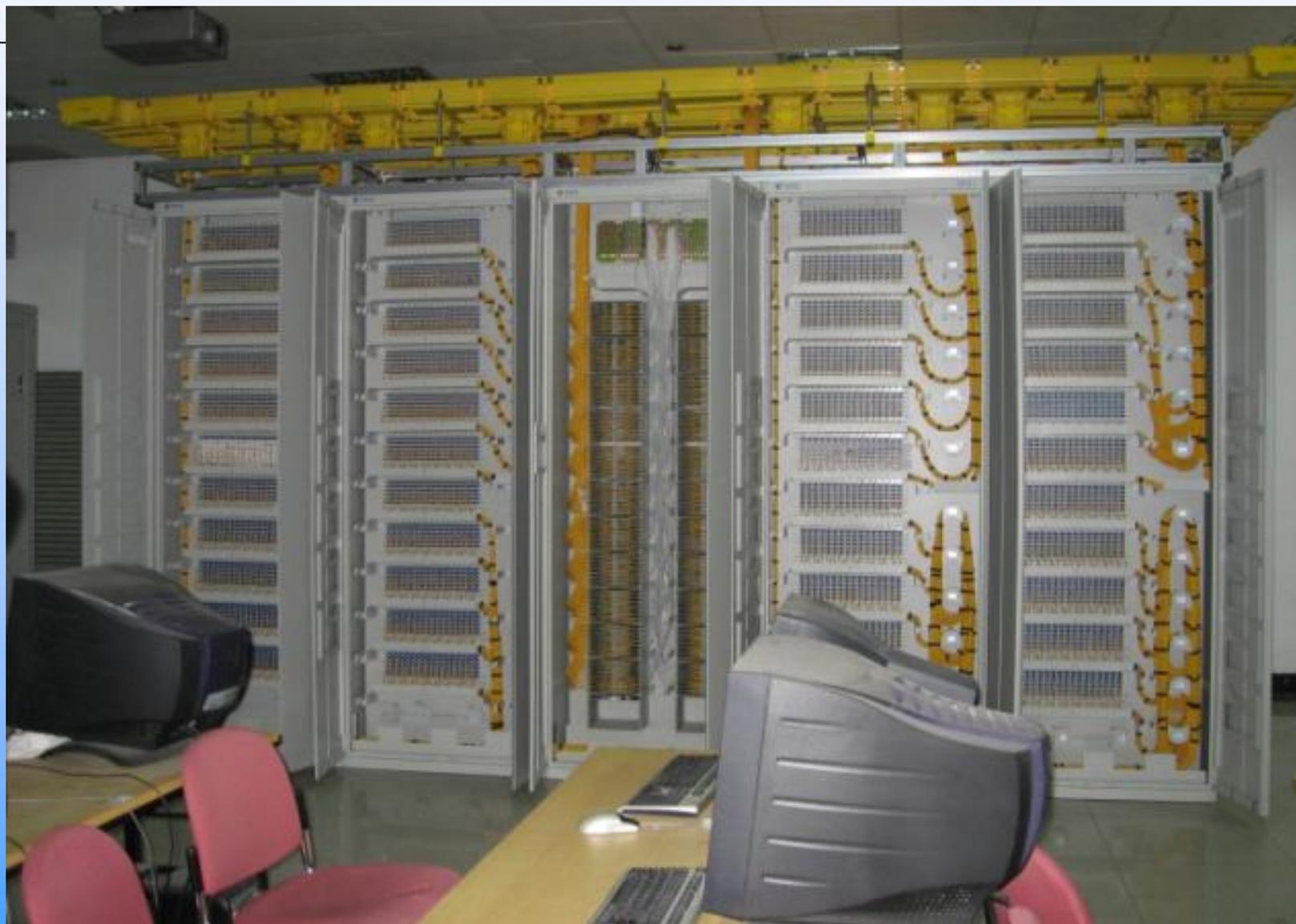
——增加了对光分路器安装的支持及性能要求。

——增加了有毒有害物质的限制要求及试验（见5.8、6.9）。适应环保要求。

——与当前最新ITU-T L.50 无源光节点的性能要求 的建议内容保持一致：今年(2010年)6月SG15全会上通过。



# 3、ODN设备的新标准与新进展



2010年9月

支撑政府，服务社会

## 3、ODN设备的新标准与新进展

### 12、光缆交接箱。

- 1、材料上：SMC，冷轧板、不锈钢或铝板
- 2、结构上：可跳接，可直熔：传统型  
可无跳接光交：新型

减少了光路由1个活接头损耗，去除光跳纤形成无跳接光缆交接设备、节省光功率，节省减少适配器与跳纤损坏引起的故障；

- 4、安装分路器
- 5、可适应冷接。
- 6、可适应G.657光纤。

## 3、ODN设备的新标准与新进展

### 13、光缆接头盒。

即YD/T 814.1-2004标准 即将修订，欢迎提供建议。

预计修订变化：

- 1、调整耐电压要求。
- 2、增加低温抗冲击能力。
- 3、增加活动连接。
- 4、增加冷接接续



## 3、ODN设备的新标准与新进展

### 14、综合布线标准

即YD/T 926系列标准，已于2009年正式发布

YD/T 926.1-2009 《大楼通信综合布线系统 第1部分：总规范》

YD/T 926.2-2009 《大楼通信综合布线系统 第2部分：电缆、光缆技术要求

YD/T 926.3-2009 《大楼通信综合布线系统 第3部分：连接硬件和接插软线技术要求》

主要内容变化：增加了6类、6A类及7类内容。去年了150欧连接硬件及电缆的相关内容。





# 廖运发 (*Liao YunFa*)

\*\*\*\*\*

电话: 010-82053587/8/9-8871

手机: 13501110688

Email: liaoyunfa@126.com 或 liaoyunfa@catr.cn

MSN: liaoyunfa@hotmail.com

信息产业部邮电工业产品质量监督检验中心

\*\*\*\*\*

## 谢谢!