

ICS 33.180.10

M 33

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1997-2009

接入网用蝶形引入光缆

Bow-type drop cables for access network

2009-12-11 发布

2010-01-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 缩略语	2
5 产品型号	2
6 要求	3
7 试验方法	7
8 检验规则	11
9 包装、标志和使用说明书	12
10 贮存和运输	13
附录A（资料性附录）光缆结构示意图	14

前 言

本标准参考了IEC 60794-3-21: 2005《光缆 第3-21部分: 室外光缆—用于房屋布线的自承式架空通信光缆详细规范》、IEC 60793-2-50: 2008《光纤 第2-50部分: 产品规范—B类单模光纤分规范》、IEC 60794-3: 2001《光缆 第3部分: 室外光缆—分规范》(第3版)、ITU-T G.652: 2005《单模光纤光缆的特性》、ITU-T G.657: 2007《接入网用弯曲损耗不敏感的单模光纤光缆的特性》以及国标GB/T 13993.4《通信光缆系列 第4部分: 接入网用室外光缆》等的规定,并结合我国该产品应用后的实际情况进行制定。

本标准的附录A为资料性附录。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位: 武汉邮电科学研究院、北京通和实益电信科学技术研究所有限公司、长飞光纤光缆有限公司、大唐电信科技产业集团、江苏永鼎股份有限公司、深圳市特发信息股份有限公司、长飞光纤光缆(上海)有限公司、郑州仕佳通信科技有限公司、富通集团有限公司。

本标准主要起草人: 史惠萍、张 希、杨亚宁、甘 露、熊 壮、薛梦驰、陈晓红、张伟民、唐毓初、李然山。

引 言

随着FTTH网络技术的发展，用于FTTH的新型光缆结构也层出不穷，本标准规范的蝶形引入光缆主要应用于FTTH光缆线路的入户引入段，在目前国内的FTTH工程中较受关注，在市场上被俗称为“皮线光缆”。本标准的制定将有助于该光缆产品的规范生产和应用，也可作为光缆技术进一步发展的基础。

本标准规定的蝶形引入光缆可以做为缆芯单元成缆，但其性能也应满足本标准的要求。

接入网用蝶形引入光缆

1 范围

本标准规定了蝶形引入光缆（以下简称光缆）的产品型号、要求、试验方法和检验规则、包装、标志和使用说明书、贮存和运输。

本标准适用于光纤到户（FTTH）网络中用户引入段的蝶形光缆，也适用于其他光纤接入的FTTO和FTTB等网络的用户引入段的蝶形光缆，其他结构形式的用户引入段光缆也可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准。然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 2951.11-2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 11 部分：通用试验方法 厚度和外形尺寸测量 机械性能试验（IEC 60811-1-1: 2001, IDT）
- GB/T 6995.2-2008 电线电缆识别标志方法 第 2 部分：标准颜色
- GB/T 7424.2-2008 光缆总规范 第 2 部分：光缆基本试验方法（IEC 60794-1-2: 2003, MOD）
- GB/T 8815-2002 电线电缆用软聚氯乙烯塑料
- GB/T 9771.1 通信用单模光纤 第 1 部分：非色散位移单模光纤特性
- GB/T 9771.3 通信用单模光纤 第 3 部分：波长段扩展的非色散位移单模光纤特性
- GB/T 11327.1-1999 聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套低频通信电缆电线 第 1 部分：一般试验和测量方法（neq IEC 60189-1: 1986）
- GB/T 15972.20-2008 光纤试验方法规范 第 20 部分：尺寸参数的测量方法和试验程序-光纤几何参数（IEC 60793-1-20: 2001, MOD）
- GB/T 15972.40-2008 光纤试验方法规范 第 40 部分：传输特性和光学特性的测量方法和试验程序-衰减（IEC 60793-1-40: 2001, MOD）
- GB/T 15972.44-2008 光纤试验方法规范 第 44 部分：传输特性和光学特性的测量方法和试验程序-截止波长（IEC 60793-1-44: 2001, MOD）
- GB/T 15972.45-2008 光纤试验方法规范 第 45 部分：传输特性和光学特性的测量方法和试验程序-模场直径（IEC 60793-1-45: 2001, MOD）
- GB/T 15972.47-2008 光纤试验方法规范 第 47 部分：传输特性和光学特性的测量方法和试验程序-宏弯损耗（IEC 60793-1-47: 2001, MOD）
- GB/T 17650.2-1998 取自电缆或光缆材料燃烧时释放气体的试验方法 第 2 部分：用测量PH值和电导率来测定气体的酸度（idt IEC 60754-2: 1991）
- GB/T 17651.2 电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定 第 2 部分：试验步骤和要求（1998, idt IEC 61034-2: 1997）
- GB/T 18380.12-2008 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 12 部分：单根绝缘电线电缆火焰垂

- 直蔓延试验 1kW 预混合型火焰试验方法 (IEC 60332-1-2: 2004, IDT)
- GB/T 18380.35-2008 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 35 部分: 垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 C 类 (IEC 60332-3-24: 2000, IDT)
- YD/T 629.1 光纤传输衰减变化的监测方法 传输功率监测法
- YD/T 629.2 光纤传输衰减变化的监测方法 后向散射监测法
- YD/T 837-1996 铜芯聚烯烃绝缘铝塑综合护套市内通信电缆试验方法 (所有部分)
- YD/T 908-2000 光缆型号命名方法
- YD/T 979 光纤带技术要求和检验方法
- YD/T 1113 光缆护套用低烟无卤阻燃材料特性
- YD/T 1258.4-2005 室内光缆系列 第 4 部分: 多芯光缆
- YD/T 1770-2008 接入网用室内外光缆
- YD/T 1954-2009 接入网用弯曲损耗不敏感单模光纤特性
- JB/T 10696.7-2007 电线电缆机械和理化性能试验方法 第 7 部分: 抗撕试验

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

光纤到户 fibre to the home

光纤到户是指仅利用光纤媒质连接通信局端和家庭住宅的接入方式, 引入光纤由单个家庭住宅独享。

3.2

用户引入段 user access section

在 FTTH 网络中从用户接入点到用户终端之间的光缆线路及其无源连接件, 称为用户引入段。

4 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

FTTH	Fibre to The Home	光纤到户
FTTB	Fibre to The Building	光纤到楼宇
FTTO	Fibre to The Office	光纤到办公室

5 产品型号

5.1 型号划分

光缆按 YD/T 908-2000 的规定分类和划分型式、规格和编制型号。其中, 分类代号中增加了符号:

GJX——蝶形引入光缆;

GJYX——自承式蝶形引入光缆。

与护套材料有关的代号应符合 YD/T 1258.4-2005 的规定, 其中 H 代表低烟无卤阻燃聚烯烃护套。

5.2 型式

光缆的常用结构型式代号及其名称见表 1。

表1 光缆的常用结构型式及其名称

结构型式代号	名称	适用范围
GJXV	金属加强件、聚氯乙烯护套、蝶形引入光缆	室内布线用
GJXDV	金属加强件、聚氯乙烯护套、蝶形引入光纤带光缆	
GJXFV	非金属加强件、聚氯乙烯护套、蝶形引入光缆	
GJXFDV	非金属加强件、聚氯乙烯护套、蝶形引入光纤带光缆	室内布线用
GJXH	金属加强件、低烟无卤阻燃聚烯烃护套、蝶形引入光缆	
GJXDH	金属加强件、低烟无卤阻燃聚烯烃护套、蝶形引入光纤带光缆	
GJXFH	非金属加强件、低烟无卤阻燃聚烯烃护套、蝶形引入光缆	
GJXFDH	非金属加强件、低烟无卤阻燃聚烯烃护套、蝶形引入光纤带光缆	室外架空引入用
GJYXCH	金属加强件、低烟无卤阻燃聚烯烃护套、自承式蝶形引入光缆	
GJYXDCH	金属加强件、低烟无卤阻燃聚烯烃护套、自承式蝶形引入光纤带光缆	
GJYXFCH	非金属加强件、低烟无卤阻燃聚烯烃护套、自承式蝶形引入光缆	
GJYXFDCH	非金属加强件、低烟无卤阻燃聚烯烃护套、自承式蝶形引入光纤带光缆	

5.3 规格

规格由光缆中光纤芯数和光纤类别组成。常用的光纤类别有以下3种：

- B1.1——非色散位移单模光纤；
- B1.3——波长段扩展的非色散位移单模光纤；
- B6——弯曲损耗不敏感单模光纤。

5.4 产品型号和标记

5.4.1 型号

光缆型号由光缆的型式和规格代号组成。

5.4.2 标记

加工订货时应标明光缆产品标记，它由光缆的型号和本标准编号组成。

例如：金属加强件、聚氯乙烯护套、蝶形引入光缆，包含2根B6a类光纤，则产品的标记为：GJXV 2B6a
YD/T 1997-2009。

6 要求

6.1 结构

6.1.1 概述

光缆材料和结构的选用应适合预期用途及安装条件，应特别注意符合阻燃性能的任何特定要求。本标准推荐采用干式结构，但只要能满足本标准各部分规定的机械、环境和传输性能要求，其他结构也可采用。典型的光缆结构图可参见附录A。

6.1.2 涂覆光纤

光缆中所用的单模光纤应是符合YD/T 1954-2009规定的B6类光纤或GB/T 9771.3和GB/T 9771.1规定的B1.3类和B1.1类光纤，也可以是用户要求的其他单模光纤。光缆中的光纤数宜为1、2或4芯，也可以是用户要求的其他芯数。

光缆中光纤的识别用全色谱颜色识别，其颜色应符合GB/T 6995.2-2008规定，在没有特殊要求下，光纤的颜色应按表2中的颜色顺序依次选用，也可用本色替代其中一种颜色。

表2 光纤颜色

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
颜色	蓝	橙	绿	棕	灰	白	红	黑	黄	紫	粉红	青绿

6.1.3 光纤带

光纤带的结构和尺寸应符合YD/T 979的相关规定。

6.1.4 加强构件

光缆中应对称放置两根相同的加强构件。加强构件可以为金属材料的，也可以为非金属材料的。加强构件应嵌入在护套内，不得外露。在光缆制造长度内，加强构件不允许有接头。

6.1.5 增强构件

对于自承式蝶形引入的光缆，光缆中除了应放置加强构件外，一般还应放置增强构件。光缆的增强构件宜为吊线，用以架空敷设时承载大部分的张力。吊线一般为单根钢丝或由多根金属线绞合而成，也可用纤维增强塑料（简称FRP）圆杆。在光缆制造长度内，增强构件不允许有接头。

6.1.6 护套

6.1.6.1 缆芯（和吊线）外应挤包一层具有保护功能的护套，护套材料可采用低烟无卤阻燃聚烯烃材料或聚氯乙烯材料。对于低烟无卤阻燃聚烯烃护套，护套材料应符合YD/T 1113规定。对于聚氯乙烯护套，护套材料应符合GB/T 8815-2002中“90℃护套级软聚氯乙烯塑料”的规定；也可根据用户需要采用其他材料，但其性能应能满足本标准的要求。

6.1.6.2 加强构件外和增强构件外的护套最小厚度均应不小于0.4mm。

6.1.6.3 用于室内的光缆，护套颜色宜使用白色或用户要求的颜色。用于室外的光缆，其护套颜色宜为黑色，以抗紫外线。护套表面应光滑、颜色均匀，没有裂痕、气泡和污渍。

6.2 结构尺寸

光缆的典型结构尺寸应满足表3的规定。

表3 光缆的典型结构尺寸

单位：mm

光缆类别	外形尺寸标称值 (H×L)		容 差	
	1 芯和 2 芯	4 芯带	1 芯和 2 芯	4 芯带
蝶形引入光缆	2.0×3.0	2.0×4.0	±0.1	±0.2
注 1: H 表示光缆的短轴长, L 表示光缆的长轴长;				
注 2: 对于自承式的光缆, 除开吊线部分的尺寸应满足该表的规定				

6.3 标准制造长度

光缆的标准制造长度系列应符合表4规定。光缆交货长度宜为标准制造长度，经买方同意，可以任意长度交货。光缆在交货长度上不应有光纤接头。

表4 光缆标准制造长度系列

标称值 (m)	容差 (%)
500	0~+5
1000	
2000	

6.4 性能要求

6.4.1 光缆中的光纤性能

6.4.1.1 单模光纤

单模光纤的尺寸参数、模场直径、截止波长、宏弯损耗等参数应符合YD/T 1954-2009、GB/T 9771.1或GB/T 9771.3的规定。

6.4.1.2 光纤带

光纤带的各项性能应符合YD/T 979的相关规定。

6.4.1.3 成缆后光纤的衰减特性

成缆后光纤的最大衰减值应符合表5的规定或应不超过用户与制造者双方协议认可值。

表5 成缆后光纤的最大衰减值

光纤类型	使用波长 (nm)	最大衰减值 (dB/km)
B6a、B1.1 和 B1.3	1310	0.40
B6a、B1.1 和 B1.3	1550	0.30
B6b	1310	0.50
	1550	0.40

6.4.2 护套性能

光缆护套的机械物理特性应符合表6的规定，除此之外，满足用户要求的其他材料也可采用。

表6 护套的机械物理性能

序号	项目	单位	指标	
			聚氯乙烯	阻燃聚烯烃
1	抗拉强度 热老化处理前 (最小值)	MPa	12.5	10.0
	热老化处理后变化率 TS (最大值)	%	20	
	热老化处理温度	°C	100±2	
	热老化处理时间	h	24×10	
2	断裂伸长率 热老化处理前 (最小值)	%	150	125
	热老化处理后 (最小值)	%	125	100
	热老化前后变化率 EB (最大值)	%	20	
	热老化处理温度	°C	100±2	
	热老化处理时间	h	24×10	
3	耐热冲击		表面无裂纹	—
	热处理温度	°C	150±2	—
	热处理时间	h	1	
4	耐环境应力开裂 (50°C, 96h)	个	—	0/10

6.4.3 光缆机械性能

6.4.3.1 一般要求

机械性能包括可分离性、拉伸、压扁、冲击、反复弯曲、扭转和弯折等项目，并应通过7.5节规定的试验方法和试验条件来检验。对于自承式蝶形引入光缆，除了拉伸力和压扁力应满足本标准要求外，其他机械性能应满足YD/T 1770-2008的要求。

6.4.3.2 可分离性

- a) 该条款只对蝶形引入光缆部分进行检验，而对自承式蝶形引入光缆应将吊线部分剥除后进行；
- b) 应能从光缆分离口处较容易地将光缆分离200mm，其撕裂力的最小值应不低于3N，最大值应不大于10N；

c) 分离后, 光纤应能完全裸露出来, 且着色层无明显剥落, 分离出来的光纤应不能从剩余的光缆中用手抽动出来; 加强构件处的护套应保持完整, 无裂纹。

6.4.3.3 拉伸性能

光缆的允许拉伸力应符合表7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7 光缆允许拉伸力和压扁力

光缆类型		受力类型	拉伸力 (N)	压扁力 (N/100mm)
蝶形引入光缆	GJXV、GJXH、GJXDV、GJXDH	短期	200	2200
		长期	100	1000
蝶形引入光缆	GJXFV、GJXFH、GJXFDV、GJXFDH	短期	80	1000
		长期	40	500
自承式蝶形引入光缆	GJYXCH、GJYXDCH、GJYXFCH、GJYXFDCH	短期	600	2200
		长期	300	1000

6.4.3.4 压扁性能

光缆的允许压扁力应符合表7的规定。

6.4.3.5 光缆弯曲半径

光缆最小弯曲半径应满足表8的要求, 弯曲应在光缆的扁平方向上进行。

表8 光缆最小弯曲半径

单位: mm

光纤类别	静态 (工作时)	动态 (安装时)
B1.1 和 B1.3	30	60
B6a	15	30
B6b	10	25

6.4.4 环境性能

6.4.4.1 通则

光缆的环境性能包括衰减温度特性、阻燃特性、低温下卷绕性能等项目, 并应通过 8.7 节规定的相应试验方法和试验条件来检验。但对于自承式蝶形引入光缆, 除了满足本标准要求外, 其他环境性能还应满足 YD/T 1770-2008 的要求。

6.4.4.2 适用温度范围及其衰减温度特性

光缆的适用温度范围及其光纤对于 20°C 时的允许温度附加衰减的分级应符合表 9 的规定。

表9 光缆的使用温度范围和允许温度附加衰减

分级代号	适用温度范围 (°C)		允许光纤附加衰减 (dB/km)	适用环境
	低限 TA	高限 TB		
A	-5	+50	不大于 0.20	室内敷设环境
B	-10	+60	不大于 0.30	室外敷设环境
C	-40	+60	不大于 0.40	室外敷设环境

注: 光缆温度附加衰减为适用温度下相对于 20°C 的光纤衰减差

6.4.4.3 阻燃性能

阻燃光缆的燃烧性能应满足以下3项要求。

阻燃性: 应能通过 GB/T 18380.11-2008 规定的单根垂直燃烧试验。用户要求时, 垂直布放于竖井的

光缆阻燃性应通过 GB/T 18380.35-2008 规定的 C 类成束燃烧试验；

烟密度：透光率不小于 50%；

腐蚀性：光缆燃烧时产生气体的 PH 值应不小于 4.3，电导率应不大于 10 μ s / mm。

6.4.4.4 低温下卷绕性能

温度特性 C 级的光缆应具有耐 -15 $^{\circ}$ C 低温下卷绕的能力。试验完成后，光纤应不断裂，护套应无目视可见的开裂。

7 试验方法

7.1 总则

光缆的各项性能应按表 10 的规定的试验方法检验。

表10 光缆的试验项目和试验方法

序号	项目	本标准条文号	试验方法	抽样比例	
				出厂	型式
1	光缆结构完整性及外观	6.1	本标准7.2节	100%	本 标 准 8.4 节
2	光缆结构尺寸	6.2.1	GB/T 2951.11-2008	10%	
	护套最小厚度	6.1.6.2	GB/T 2951.11-2008	10%	
3	光缆长度	6.3	本标准7.4节	100%	
4	光缆中的光纤性能	6.4.1			
4.1	尺寸参数、	6.4.1.1	GB/T 15972.20-2008	5%，最少抽测数 每批次4个	
4.2	模场直径		GB/T 15972.45-2008		
4.3	截止波长		GB/T 15972.44-2008		
4.5	光纤带性能	6.4.1.2	YD/T 979	10%	
4.6	衰减特性	6.4.1.3	GB/T 15972.40-2008	100%	
5	护套性能	6.4.2		—	
5.1	热老化前后的抗拉强度和断裂伸长率	表6序号1和序号2	YD/T 837.3-1996中 4.10节和4.11节	—	
5.2	耐热冲击	表6序号3	GB/T 11327.1-1999中6.5.2节	—	
5.3	耐环境应力开裂	表6序号4	YD/T 837.3-1996中4.1节	—	
6	光缆机械特性	6.4.3	本标准7.5节		
7	光缆环境性能	6.4.4		—	
7.1	衰减温度特性	6.4.4.2	本标准7.6节	—	
7.2	阻燃光缆的燃烧性能	6.4.4.3		—	
	a) 阻燃性		GB/T 18380.11-2008或 GB/T 18380.35-2008	—	
	b) 烟密度		GB/T 17651.2	—	
	c) 腐蚀性		GB/T 17650.2		
7.3	低温下卷绕性能	6.4.4.4	本标准7.6.4节	—	
8	光缆标志	9.5		—	
8.1	标志的完整性和可识别性		目力检查	—	
8.2	标志的牢固性		本标准7.3.1节	—	
8.3	计米标志误差		本标准7.3.2节	5%	
9	包装	9	目力检查	100%	

注1：出厂检验栏目中的百分数是按单位产品数抽检的最小百分比；
注2：光缆端的光纤尺寸参数、模场直径、截止波长允许用光纤成缆前可追溯的同端头的实测值作为出厂检验值；
注3：对护套性能进行试验时，若取样困难可采用挤空管提供制样或提供粒料进行试验，或者进行材料验证试验

7.2 光缆结构检查

应在距光缆端至少100mm处目视检查光缆完整性和端面结构。

7.3 光缆标志检查

7.3.1 标志擦拭

- a) 试验方法: GB/T 7424.2中方法E2B《标志磨损》的方法2;
- b) 负载: 5N;
- c) 循环次数: 不少于5次;
- d) 合格判据: 目视仍可辨认外护套上的标志。

7.3.2 计米标志误差

长度计米误差应是在适当长度上用钢皮尺沿光缆量得长度减去用计米数字确定的长度对前者的相对值。

7.4 光缆长度检查

光缆长度应从光缆两端的计米标志的数字差来确定,也可采用光学方法(如OTDR仪器)来测量。

7.5 机械性能试验方法

7.5.1 总则

下列规定的各试验方法及其试验条件用于验证光缆的机械性能,其试验结果符合6.4.3节的要求时判为合格。

机械性能试验中光纤衰减变化的监测宜采用YD/T 629.1规定的传输功率监测法,在试验期间,监测系统的稳定性引起的监测结果的不确定度应优于0.03dB。试验中光纤衰减变化量的绝对值不超过0.03 dB时,可判为衰减无明显变化。允许衰减有数值变化时,应理解为该数值已包括不确定度在内。

光纤拉伸应变宜采用GB/T 15972规定的相移法进行监测,其系统的不确定度应优于0.01%,试验中监测到的光纤应变不大于0.01%时,可判为无明显变化。光缆拉伸应变应采用机械方法或传感器方法进行监测,其系统的不确定度应优于0.05%,试验中监测到的光缆应变不大于0.05%时,可判为无明显应变。

7.5.2 可分离性

- a) 试验方法: 按JB/T 10696.7-2007规定的试验设备和方法进行;
- b) 样品数量: 直接从成品光缆上取样,取至少5个试样;
- c) 试样长度: 500mm;
- d) 试验步骤: 先用手或刀片将样品从光缆分离口处撕开50mm左右,然后将撕开的部分分别夹持到拉力机的两个夹具上,以500mm/min的拉伸速率进行撕裂试验;
- e) 撕裂长度: 200mm;
- f) 合格判据: 记录每个试样的最大拉伸力和最小拉伸力,取全部试样的算术平均值作为最后的测试结果。测试结果满足6.4.3.2节的要求时判为合格。

7.5.3 拉伸

a) 试验方法: GB/T 7424.2中方法E1,其中对自承式光缆进行试验时,盘绕在卡盘上的部分应将吊线与缆芯分离后缠绕在卡盘上进行试验,但在有效试验段(即两个卡盘之间的部分)光缆应保持结构的完整性;

- b) 卡盘直径: 约 250mm;

- c) 保持时间: 1min;
- d) 拉伸速率: 100mm/min;
- e) 拉伸负载: 见表 7 的规定;
- f) 受试长度: 不小于 50m;

g) 验收要求: 在长期允许拉力下光纤应变不大于 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。

7.5.4 压扁

- a) 试验方法: GB/T 7424.2 中方法 E3;
- b) 压扁负载: 见表 7 的规定;
- c) 受力面: 光缆扁平面;
- d) 持续时间: 在长期和短期压力下各持续 1min;
- e) 点间隔: 500mm;
- f) 试验次数: 3 次;

g) 验收要求: 在允许的长期压扁力下光纤应无明显附加衰减; 在允许的短暂压扁力下光纤的附加衰减在 1550nm 处应不大于 0.4dB; 护套应不开裂。

7.5.5 冲击

- a) 试验方法: GB/T 7424.2 中方法 E4;
- b) 冲击面半径: 12.5mm;
- c) 冲锤重量: 1N;
- d) 冲锤落高: 1m;
- e) 受力面: 光缆扁平方向 (应避开增强构件);
- f) 冲击次数: 至少 3 次, 每次冲击点间的间距至少 500mm;

g) 验收要求: 护套应无目视可见的任何损伤和开裂; 试验后, 任一根光纤的残余附加衰减在 1550nm 处应不大于 0.4dB。

7.5.6 反复弯曲

- a) 试验方法: GB/T 7424.2 中方法 E6;
- b) 弯曲半径: 30H;
- c) 循环次数: 300 次;
- d) 负载: 20N;

e) 验收要求: 护套应无目视可见的任何损伤和开裂; 试验后, 光纤的残余附加衰减在 1550nm 处应不大于 0.4dB。

7.5.7 扭转

- a) 试验方法: GB/T 7424.2 中方法 E7;
- b) 受扭长度: 1m;
- c) 扭转次数: 20 次;
- d) 扭转角度: $\pm 180^\circ$;
- e) 张力负载: 20N;

f) 验收要求: 护套应无目视可见的任何损伤和开裂; 试验后, 光纤的残余附加衰减在 1550nm 处应不大于 0.4dB。

7.5.8 弯折

- a) 试验方法: GB/T 7424.2 中方法 E10;
- b) 最小环直径: 光缆静态弯曲半径的两倍;
- c) 施力方向: 光缆扁平方向;
- d) 验收要求: 光缆应不发生弯折。

7.6 环境性能试验方法

7.6.1 总则

下列规定的各试验方法及其试验条件用于验证光缆的环境性能, 其试验结果符合规定的合格判据时, 判为合格。

7.6.2 温度循环试验

- a) 试验方法: GB/T 7424.2 中方法 F1;
- b) 试样长度: 应足以获得衰减测量所需的精度, 宜不小于 1km;
- c) 温度范围: 试验温度范围的低限 TA 和高限 TB 应符合表 9 的规定;
- d) 保温时间: 宜不小于 8h;
- e) 循环次数: 2 次;
- f) 衰减监测: 宜按 YD/T 629.2 的规定。在试验期间, 监测仪表的重复性引起的监测结果的不确定度应优于 0.02dB/km。当试验中光纤衰减变化量的绝对值不超过 0.02dB/km 时, 可判为衰减无明显变化。允许衰减有某数值的变化时, 应理解为该数值已包括不确定度在内。单模光纤的衰减变化监测应在 1550nm 波长上进行;
- g) 验收要求: 光纤的温度附加衰减值应满足表 9 的要求。

7.6.3 阻燃性能

- a) 阻燃性: 按 GB/T 18380.11-2008 和 (或) GB/T 18380.35-2008 的规定进行试验;
- b) 烟密度: 按 GB/T 17651.2 规定进行试验;
- c) 腐蚀性: 按 GB/T 17650.2-1998 规定进行试验。

7.6.4 低温下卷绕试验

- a) 试验方法: 参见 GB/T 7424.2 方法 E11A 和 GB/T 2951.14-2008;
- b) 样品长度: 几米短段;
- c) 芯轴直径: 光缆静态允许弯曲半径的 2 倍;
- d) 试验温度: -15°C ;
- e) 保持时间: 不少于 4h
- f) 卷绕圈数: 4 圈;
- g) 循环次数: 1 次
- h) 验收要求: 试验完毕后, 光纤应不断裂, 护套应无目视可见的开裂。

8 检验规则

8.1 总则

制造厂应建立品质保证体系，以确保光缆产品质量符合本标准要求。光缆产品应由制造厂质量检验部门进行检验，经检验合格并附有制造厂的产品质量合格证者方可出厂。厂方应向买方提供产品出厂检验的测试记录。如买方有其他要求，厂方还应提供光缆的相应试验数据。

光缆产品检验分出厂检验和型式检验。检验项目和试验方法应符合本章和表10的规定。除非在订货合同中另行规定，检验规则应遵照本章规定。

8.2 术语限定

8.2.1 单位产品

一个单位产品应是一盘制造长度的光缆。

8.2.2 检验批

检验批应由同时提交检验的若干相同型号的单位产品组成，这些单位产品应是在同一生产周期内（例如1天或1周）、采用相同的材料和工艺制造出来的产品。

8.2.3 样本单位

一个样本单位是从检验批中随机抽取的一个单位产品。

8.2.4 试样

一个试样应是样本单位的全段光缆或者是从其上取的一小段光缆，该小段光缆可在试验前截取成独立段，也可试验后再从全段上截除。每一试样的长度应符合有关试验方法的规定。

8.3 出厂检验

8.3.1 检验项目

出厂检验是光缆产品交货时应进行的各项试验，其检验内容包括表10中的项目和交货长度，如买方有其他要求，厂方应提供光缆的相应试验数据。

8.3.2 抽样方案

按照表10规定的比例，根据检验批大小，进行随机抽样检验，每批至少抽1个样本单位。检验样本单位内的光纤特性时，应检验光缆中的全部光纤。

被试样本如有不合格项目时，应重新抽取双倍数量的样本就不合格项目进行检验，如果是光纤特性不合格，应重测双倍数量样本单位中的全部光纤。如仍有不合格时，则应对该批全部光缆的这一项目进行检验。任何样本在检验中有任一个项目不合格，则该样本单位应判为不合格产品。在剔除不合格产品后的该检验批为合格。

8.3.3 不合格样本单位的处理

不合格品如果有可能修复或去除缺陷部分后仍然符合交货长度要求时，可重新单独提交检验。重新检验时应和新的检验批分开，并作上标记。重新检验项目应包括原不合格项目和其他有关项目。

8.4 型式检验

8.4.1 检验项目

型式检验是对产品质量进行全面考察应进行的各项试验，检验项目应包括表10中所列全部项目，并且应在抽取的样本单位经出厂检验合格后，再进行其他项目的检验。

8.4.2 检验周期

有下列情况之一时，一般应对光缆产品进行型式检验：

- a) 光缆产品定型鉴定时；
- b) 正式生产后，结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时；
- c) 正常停产半年以上再恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 正常生产时应每年进行一次。

8.4.3 抽样方案

一般情况下，每次检验应从检验批中随机抽取每种型式1个样本单位进行试验，其规格应有代表性。

8.4.4 判定规则

如果被抽取检验的样本单位有出厂检验项目不合格时，允许重新抽取新的样本单位重新检验。如果1个样本单位未能通过其中任意一项试验，则应判定为不合格。但是，允许重新抽取双倍样本单位就不合格项目进行试验，如果都能通过试验，则可判定为合格；如果仍有任何一个样本单位不能通过试验，则应判定为不合格。

8.4.5 重新试验

如果型式检验不合格，制造厂应根据不合格原因，对全部产品进行改正处理。在采取可接受的改进措施以前，应停止产品鉴定或验收。在采取改进措施之后，应重新抽样进行型式试验，但是，经主管部门决定或经交收双方商定，可酌情减少部分已合格的试验项目。

9 包装、标志和使用说明书

9.1 包装出厂

光缆产品应盘装出厂。每盘宜为一个制造长度。对于短段长的光缆，经制造商与用户协商后可采用无盘具成圈后纸盒包装的方式出厂。

9.2 盘筒要求

盘筒体最小直径应不小于200mm。盘绕光缆应整齐排列，不松散。光缆两端应固定，其盘具内端宜能存放2m以上的光缆，以供检测时用。

9.3 保护

成盘或成圈光缆产品应加包装保护。

9.4 包装标识

成盘或成圈光缆产品包装上应标明以下内容：

- 制造厂名称；
- 光缆型号、出厂编号；
- 光缆长度，m；
- 毛重，kg；
- 制造年、月；
- 表示缆盘正确滚动方向的箭头；
- 保证储运安全的标志。

9.5 标志

9.5.1 光缆应在护套表面沿长度方向作永久性标志，标志应不影响光缆的任何性能。相邻标志始点间的

距离应不大于 1m。

9.5.2 标志内容应包括以下几项：

- a) 光缆产品型号；
- b) 阻燃性能分类代号；
- c) 计米长度；
- d) 制造厂名称（或代号）或（和）商标；
- e) 制造年份或生产批号。

注：通常情况下，b) 阻燃性能分类代号可参见 YD/T 1258.4-2005 中的规定。若用户有特殊要求，也可标志其他的经过权威机构认证的阻燃等级代码。

9.5.3 标志应清晰，并与护套粘附牢固，经过磨损试验后应仍可辨认。

9.5.4 标志中计米长度的偏差应在 0%~1%，以保证真实长度不小于计米长度。

9.6 使用说明书

使用说明书中除包括第 10 章规定内容之外，还应说明光缆的安装和运行要求，至少应包括：

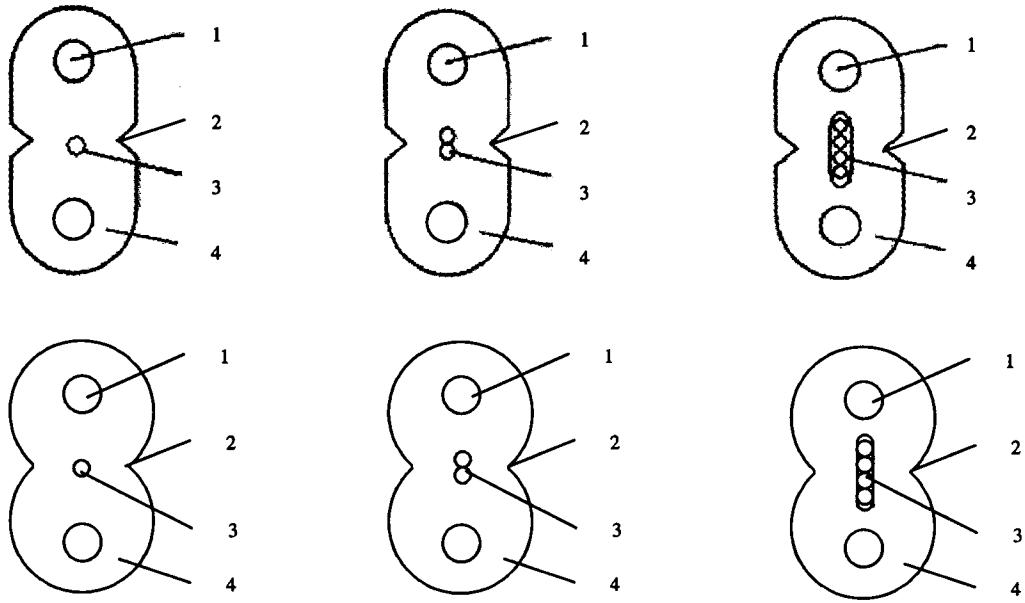
- a) 光缆在施工时受到的拉伸力和压扁力应不超过表 7 的规定的允许的短暂力，运行使用时应不超过表 7 规定的允许的长期力；
- b) 光缆移动使用时的动态弯曲半径和定位布放时的静态弯曲半径，应大于表 8 规定的允许最小弯曲半径值；
- c) 光缆运行温度应不超出表 9 规定的适用温度范围，安装环境温度应在 $-5^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 温度范围内；
- d) 光纤有效群折射率典型值。

10 贮存和运输

光缆贮存和运输时应注意：

- a) 宜在室温下避光保存；
- b) 避免光缆盘平放，不得堆放；
- c) 运输时应遮蓬，防止雨雪淋、日晒，装卸应小心，防止碰撞。

附录 A
(资料性附录)
光缆结构示意图



1—加强构件；2—光缆分离口；3—光纤或光纤带；4—护套

图 A.1 蝶形引入光缆结构示意图

