

ICS 33.180.10

M 33

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1997.1-2014

代替 YD/T 1997-2009

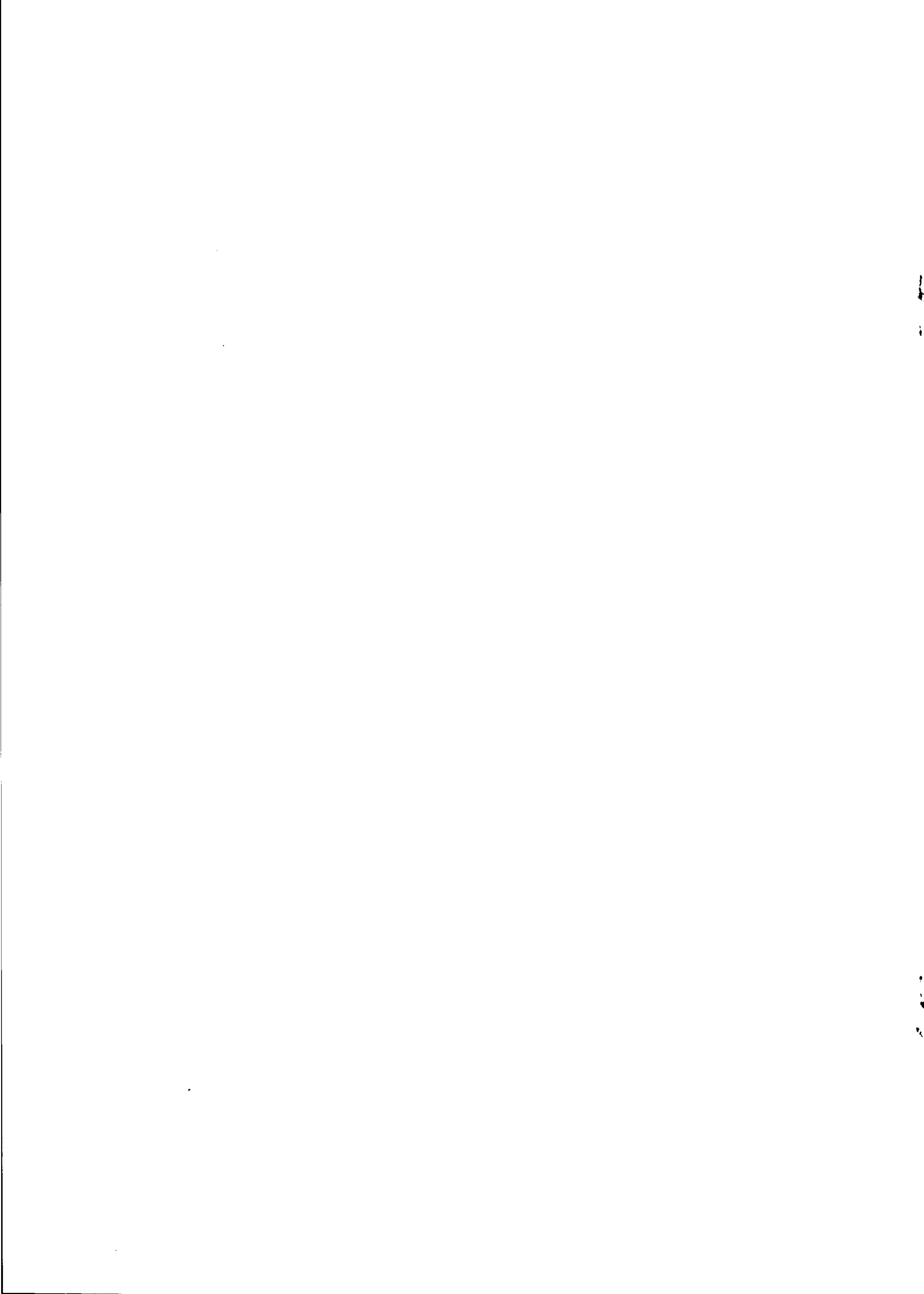
通信用引入光缆 第 1 部分：蝶形光缆

Drop optical fibre cables for telecommunication
Part 1: Bow-type optical fibre cables

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	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 产品型号	2
5 要求	4
6 试验方法	8
7 检验规则	12
8 包装、标志和使用说明书	14
9 储存和运输	15
附录 A (资料性附录) 光缆结构示意图	16
参考文献	18

前 言

YD/T 1997《通信用引入光缆》包括以下部分：

- 第1部分：蝶形光缆；
- 第2部分：圆形光缆。

本部分为YD/T 1997的第1部分。

本部分按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本部分代替 YD/T 1997-2009《接入网用蝶形引入光缆》，与 YD/T 1997-2009 相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 标准名称变更为《通信用引入光缆 第1部分：蝶形光缆》；
- 删除了原引言部分（见2009年版的引言）；
- 删除了原来的第4章“缩略语”部分（见2009年版的第4章）；
- 将型号代号 GJYX 修改为通信用室内外蝶形引入光缆。删除了对 H 护套的描述内容（见4.1, 2009年版5.1）；
- 增加了管道用蝶形引入光缆的结构型式及名称（见表1）；
- 将 B6.a 类光纤的规格细分为 B6.a1 和 B6.a2，删除 B6.b 类（见4.3, 2009年版5.3）；
- 对加强构件的规定进行了修改（见5.1.4, 2009年版6.1.4）；
- 对增强构件的规定进行了修改（见5.1.5.1, 2009年版6.1.5）；
- 增加了对管道用蝶形引入光缆增强构件的规定（见5.1.5.2）；
- 加强构件外和增强构件外的护套最小厚度均由应不小于0.4mm 修改为0.3mm（见5.1.6.2, 2009年版6.1.6.2）；
- 增加了对管道用蝶形引入光缆外护套的规定（见5.1.7）；
- 修改了光缆的典型结构尺寸参数（见5.2.1表3, 2009年版6.2.1表3）；
- 修改了光缆的可分离要求，包括最小值和最大值的規定（见5.4.3.2, 2009年版6.4.3.2）；
- 修改了非金属加强件蝶形光缆的长短期拉伸力值要求，并增加了管道用蝶形引入光缆的力值规定（见5.4.3.3表7, 2009年版6.4.3.3表7）；
- 修改了光缆的最小弯曲半径的要求（见表8）；
- 增加了管道用蝶形引入光缆的拉伸试验方法（见6.6.3.2）；
- 修改了压扁试验方法中受力面的规定（见6.6.4）；
- 修改了包装中的盘筒的要求（见8.2, 2009年版9.2）；
- 修改了标志的要求（见8.5.1, 原9.5.1）及标志中计米长度的偏差测量要求（见8.5.4, 2009年版9.5.4）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

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：武汉邮电科学研究院，成都泰瑞通信设备检测有限公司，江苏省邮电规划设计院有限责任公司，长飞光纤光缆有限公司，深圳市特发信息股份有限公司、成都大唐线缆有限公司、江苏永

YD/T 1997.1-2014

鼎股份有限公司、长飞光纤光缆（上海）有限公司、富通集团有限公司、江苏通鼎光电股份有限公司和北京亨通斯博通讯科技有限公司。

本部分主要起草人：史惠萍、张 希、杨亚宁、李然山、甘 露、杨红伟、熊 壮、张伟民、高 华、薛梦池、陈晓红、唐毓初、夏坤盛，苏 荣。

本部分于2009年首次发布，本次是第一次修订。

通信用引入光缆

第 1 部分：蝶形光缆

1 范围

本部分规定了蝶形光缆（以下简称光缆）的术语和定义、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、储存和运输。

本部分适用于光纤到户（FTTH）网络中用户引入段的蝶形光缆，也适用于光纤到办公室（FTTO）和光纤到大楼（FTTB）等其他光纤接入网络的用户引入段的蝶形光缆。

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/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 2951.14-2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 14 部分：通用试验方法-低温试验（IEC 60811-1-4:1985.IDT）

GB/T 2951.31-2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 31 部分：聚氯乙烯混合料专用试验方法—高温压力试验—抗开裂试验（IEC 60811-3-1:1985,IDT）

GB/T 2951.41-2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 41 部分：聚乙烯和聚丙烯混合料专用试验方法—耐环境应力开裂试验—熔体指数测量方法—直接燃烧法测量聚乙烯中炭黑和/或矿物质填料含量—热重分析法(TGA)测量炭黑含量—显微镜法评估聚乙烯中炭黑分散度(IEC 60811-4-1:2004,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 8170-2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 8815-2008 电线电缆用软聚氯乙烯塑料

GB/T 9352-2008 塑料 热塑性塑料材料试验的压塑（ISO 293:2004, IDT）

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 15065 电线电缆用黑色聚乙烯塑料

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 15972.22-2008 光纤试验方法规范 第 22 部分：尺寸参数的测量方法和试验程序—长度（IEC 60793-1-22:2001,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）

YD/T 1997.1-2014

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 901-2009 层绞式通信用室外光缆

YD/T 908-2011 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 1181.3-2011 光缆用非金属加强件的特性 第 3 部分: 芳纶增强塑料杆

YD/T 1258.4-2005 室内光缆系列 第四部分: 多芯光缆

YD/T 1485 光缆用中密度聚乙烯护套料

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文件。

3.1

光纤到户 Fibre To The Home (FTTH)

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。

4 产品型号

4.1 型号划分

光缆按 YD/T 908-2011 的规定分类和划分型式、规格和编制型号。本部分主要包含两种型号:

GJX——通信用室内蝶形引入光缆;

GJYX——通信用室内外蝶形引入光缆。

4.2 型式

本部分的室内外蝶形引入光缆主要指自承式蝶形引入光缆和管道用蝶形引入光缆，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	推荐使用场合
GJXV	金属加强件、聚氯乙烯护套、通信用室内蝶形引入光缆	室内引入用
GJXDV	金属加强件、聚氯乙烯护套、通信用室内蝶形引入光纤带光缆	
GJXFV	非金属加强件、聚氯乙烯护套、通信用室内蝶形引入光缆	
GJXFDV	非金属加强件、聚氯乙烯护套、通信用室内蝶形引入光纤带光缆	
GJXH	金属加强件、低烟无卤阻燃聚烯烃护套、通信用室内蝶形引入光缆	
GJXDH	金属加强件、低烟无卤阻燃聚烯烃护套、通信用室内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、通信用室内蝶形引入光缆	
GJXFDH	非金属加强件、低烟无卤阻燃聚烯烃护套、通信用室内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、通信用自承式蝶形引入光缆	室外架空引入用
GJYXFDCH	非金属加强件、低烟无卤阻燃聚烯烃护套、通信用自承式蝶形引入光纤带光缆	
GJYXH03	金属加强件、低烟无卤阻燃聚烯烃护套、聚乙烯外护套、通信用管道用蝶形引入光缆	室外管道引入用
GJYXDH03	金属加强件、低烟无卤阻燃聚烯烃护套、聚乙烯外护套、通信用管道用蝶形引入光纤带光缆	
GJYXFH03	非金属加强件、低烟无卤阻燃聚烯烃护套、聚乙烯外护套、通信用管道用引入蝶形光缆	
GJYXFDH03	非金属加强件、低烟无卤阻燃聚烯烃护套、聚乙烯外护套、通信用管道用蝶形引入光纤带光缆	
GJYXHA	金属加强件、低烟无卤阻燃聚烯烃护套、铝-聚乙烯粘接外护套、通信用管道用蝶形引入光缆	
GJYXDHA	金属加强件、低烟无卤阻燃聚烯烃护套、铝-聚乙烯粘接外护套、通信用管道用蝶形引入光纤带光缆	
GJYXFHA	非金属加强件、低烟无卤阻燃聚烯烃护套、铝-聚乙烯粘接外护套、通信用管道用蝶形引入光缆	
GJYXFDHA	非金属加强件、低烟无卤阻燃聚烯烃护套、铝-聚乙烯粘接外护套、通信用管道用蝶形引入光纤带光缆	

4.3 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：

- B1.3——波长段扩展的非色散位移单模光纤；
- B6.a1——接入网用弯曲损耗不敏感单模光纤a1子类；
- B6.a2——接入网用弯曲损耗不敏感单模光纤a2子类。

4.4 产品型号和标记

4.4.1 型号

光缆型号由光缆的型式和规格代号组成。

4.4.2 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部分编号组成。

示例：金属加强件、低烟无卤阻燃聚烯烃护套、通信用室内蝶形引入光缆，包含2根B6a2类光纤，则产品的标记为：

GJXH 2B6a2 YD/T 1997.1-201x

5 要求

5.1 结构

5.1.1 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特定要求。本部分推荐采用干式结构，但只要能满足本部分规定的机械、环境和传输性能要求，其他结构也可采用。典型的光缆结构图参见附录A所示。

5.1.2 涂覆光纤

光缆中所用的单模光纤应是符合YD/T 1954规定的B6类光纤或GB/T 9771.3规定的B1.3类，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芯、2芯和4芯。

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

5.1.3 光纤带

光纤带的结构和尺寸应符合YD/T 979的相关规定，光缆中的光纤带宜为4芯带。

5.1.4 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也可以为非金属材料。金属加强构件宜选用单根钢丝或钢绞线，非金属加强构件宜选用芳纶增强塑料杆（KFRP），也可选用其他的非金属加强件，KFRP应满足YD/T 1181.3-2011的规定。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。

5.1.5 增强构件

5.1.5.1 自承式蝶形引入光缆的增强构件主要是吊线，用以架空敷设时承载大部分的张力。吊线宜为具有防锈功能的钢丝或钢绞线。在光缆制造长度内，增强构件不允许有接头。

5.1.5.2 管道用蝶形引入光缆的增强构件主要是放置在室内蝶形引入光缆两边分离口处的金属钢丝或非金属材料圆杆，用以管道敷设时承载张力和保证光缆结构圆整。在光缆制造长度内，增强构件不允许有接头。

5.1.6 护套

5.1.6.1 缆芯（和吊线）外应挤包一层具有保护功能的护套，护套材料宜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部分的要求。

5.1.6.2 加强构件外和增强构件外的护套最小厚度均应不小于0.3mm。

5.1.6.3 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，可抗紫外线。护套表面应光滑、颜色均匀，没有裂痕、气泡和污渍。

5.1.7 外护套

5.1.7.1 当光缆需要从室外管道引入时，光缆外还应挤包一层具有保护功能的外护套，外护套的材料应采用线性低密度、中密度或高密度聚乙烯护套料。它们应分别符合GB/T 15065或YD/T 1485规定。

5.1.7.2 聚乙烯外护套的机械物理性能应满足YD/T 901-2009中表3的规定。其常用结构形式可参照YD/T 901-2009中4.1.3的相关规定。

5.1.7.3 聚乙烯外护套厚度的标称值为1.0mm，最小值应不小于0.8mm，任何截面上的平均值应不小于0.9mm。

5.2 结构尺寸

5.2.1 光缆的典型结构尺寸应满足表3的规定。

表3 室内蝶形引入光缆的典型结构尺寸

单位: mm

项 目	分立光纤	光纤带	
	1 芯、2 芯和 4 芯	1×4 芯带	2×4 芯带
外形尺寸标称值 ($H \times L$)	2.0×3.0	2.0×4.0	2.5×4.0
容差	±0.1	±0.2	

注: H 表示光缆的短轴长, L 表示光缆的长轴长

5.3 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	容 差
500m	0%~+5%
1000m	
2000m	

5.4 性能要求

5.4.1 光缆中的光纤性能

5.4.1.1 单模光纤

单模光纤B1.3的尺寸参数、模场直径、截止波长、宏弯损耗等参数应符合GB/T 9771.3的规定。单模光纤B6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的规定。

5.4.1.2 光纤带

光纤带的各项性能应符合YD/T 979的相关规定。

5.4.1.3 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)
B1.3、B6.a1 和 B6.a2	1310	0.40
	1550	0.30

5.4.1.4 成缆后光纤的宏弯损耗 (仅对 B6 类光纤要求)

5.4.2 光缆中光纤的宏弯损耗试验方法应遵照 GB/T 15972.47-2008 进行。试验样品可为缆中的一段光纤，也可为整盘光缆。当样品为整盘光缆时，测试前需先将光缆的一端剥出约 2m~4m 光纤，然后将该段光纤进行松绕，松绕的圈数和芯轴直径应符合 YD/T 1954-2009 的规定。测试后的结果应满足 YD/T 1954-2009 的要求。

5.4.3 护套性能

光缆护套的机械物理特性应符合表 6 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
	热老化前后变化率 TS (最大值)	%	20	
	热老化处理温度	℃	100±2	
	热老化处理时间	h	24×10	
2	断裂伸率 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	℃	100±2	
	热老化处理时间	h	24×10	
3	热冲击		表面无裂纹	—
	热处理温度	℃	150±2	—
	热处理时间	h	1	—
4	耐环境应力开裂 (50℃, 96 h) (失效数/试样数)	个	—	0/10

5.4.4 光缆机械性能

5.4.4.1 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6.6规定的试验方法和试验条件来检验。对于自承式和管道用蝶形引入光缆，除了拉伸力和压扁力应满足本部分要求外，其他如冲击、反复弯曲、扭转、曲挠、卷绕和弯折等机械性能应满足YD/T 1770-2008的要求。

5.4.4.2 可分离性

光缆的可分离性应满足如下要求：

a) 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5N，最大值应不大于15N；

b) 分离后，光纤应能完全裸露出来，且加强构件处的护套应保持完整，加强件无裸露。用手轻轻持住剩余的光缆端部，不得用力捏住光缆，将分离出来的光纤垂直向下，光纤应不能从剩余的光缆样品中自由地脱落出来。

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。

5.4.4.3 拉伸性能

光缆的允许拉伸力应符合表7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

敷设方式	允许拉伸力 (最小值)		允许压扁力 (最小值)		适用光缆型号示例
	F_{ST} (N)	F_{LT} (N)	F_{SC} (N)	F_{LC} (N)	
室内引入 (I)	80	40	1000	500	GJXFV、GJXFH、GJXFDV、GJXFDH
室内引入 (II)	120	60	2200	1000	GJXV、GJXH
室内引入 (III)	200	100	2200	1000	GJXV、GJXH、GJXDV、GJXDH
室外架空	600	300	2200	1000	GJYXFCH、GJYXFDCH

表7 (续)

敷设方式	允许拉伸力 (最小值)		允许压扁力 (最小值)		适用光缆型号示例
	F_{ST} (N)	F_{LT} (N)	F_{SC} (N)	F_{LC} (N)	
室外管道	600	300	2200	1000	GJYXH03、GJYXDH03、GJYXFH03、GJYXFDH03、GJYXHA、GJYXDHA、GJYXFHA、GJYXFDHA
敷设方式一栏中的 (I)、(II) 和 (III) 用于区分允许力值的不同。同一结构型式的光缆可有不同的拉伸力要求, 应在订货合同中规定。 注: F_{ST} 为短期允许拉伸力, F_{LT} 为长期允许拉伸力, F_{SC} 为短期允许压扁力, F_{LC} 为长期允许压扁力					

5.4.4.4 压扁性能

光缆的允许压扁力应符合表7规定。

5.4.4.5 光缆弯曲半径

光缆最小弯曲半径应满足表8的要求, 其中室内蝶形引入光缆和自承式光缆的弯曲应在光缆的扁平方向进行。

表8 光缆最小弯曲半径

单位: mm

光缆类型		静态 (工作时)	动态 (安装时)
室内蝶形引入光缆和自承式蝶形引入光缆	B6 类光纤	20	40
	B1.3 类光纤	30	60
管道用光缆		10D	20D
注: D 表示光缆的外径, 单位为 mm			

5.4.5 环境性能

5.4.5.1 通则

光缆的环境性能包括衰减温度特性、燃烧性能、低温下卷绕性能等项目, 并应通过 6.7 规定的相应试验方法和试验条件来检验。但对于自承式和管道用蝶形引入光缆, 除了衰减温度特性应满足本部分规定外, 其他环境性能如燃烧性能、渗水性能、低温下卷绕性能等应满足 YD/T 1770-2008 的要求。

5.4.5.2 适用温度范围及其衰减温度特性

光缆的适用温度范围及允许的温度附加衰减应符合表 9 规定。其中温度附加衰减为适用温度下相对于 20°C 时的光纤衰减差。

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
	下限 T_A	上限 T_B		
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

5.4.5.3 燃烧性能

燃烧性能要求如下:

a) 阻燃性: 应能通过单根垂直燃烧试验。试验完成后测量上支架下缘与炭化部分上起始点之间的距离应不小于 50mm; 测量上支架下缘与炭化部分下起始点之间的距离应不大于 540mm。用户要求时, 垂直布放于竖井的光缆阻燃性能应通过 C 类成束燃烧试验。

当用户有要求时, 还需满足:

b) 烟密度: 透光率不小于 50%;

c) 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 $10\mu\text{s} / \text{mm}$ 。

5.4.5.4 低温下卷绕性能

温度特性 C 级的光缆应具有耐 -15°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。

6 试验方法

6.1 总则

6.1.1 本部分的所有试验数据应采用 GB/T 8170-2008 中 4.3.3 修约值比较法进行修约比较。

6.1.2 光缆的各项性能应按表 10 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	技术要求	试验方法	抽样比例	
				出厂	型式
1	光缆结构完整性及外观	5.1	本部分 7.2	100%	本 部 分 7.4
2	光缆结构尺寸	5.2	GB/T 2951.11-2008	10%	
	护套最小厚度	5.1.6.2	GB/T 2951.11-2008	10%	
3	光缆长度	5.3	本部分 6.4	100%	
4	光缆中的光纤性能				
4.1	尺寸参数	5.4.1.1	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	5.4.1.2	YD/T 979	10%	
4.6	衰减特性	5.4.1.3	GB/T 15972.40-2008	100%	
4.7	宏弯损耗 (仅对 B6 类光纤)	5.4.1.4	GB/T 15972.47-2008		
5	护套性能				
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	本部分 6.5	—	
5.2	耐热冲击	表 6 序号 3	GB/T 2951.31-2008 中 9.2	—	
5.3	耐环境应力开裂	表 6 序号 4	GB/T 2951.41-2008 中 8	—	
6	光缆机械特性	5.4.3	本部分 6.6	—	
7	光缆环境性能				
7.1	衰减温度特性	5.4.4.2	本部分 6.7	—	
7.2	燃烧性能	5.4.4.3	本部分 6.7.3	—	
	a) 阻燃性		GB/T 18380.12-2008 或 GB/T 18380.35-2008	—	
	b) 烟密度		GB/T 17651.2	—	
	c) 腐蚀性		GB/T 17650.2-1998	—	
7.3	低温下卷绕性能	5.4.4.4	本部分 6.7.4	—	
8	光缆标志				
8.1	标志的完整性和可识别性	8.5.2	目力检查	—	
8.2	标志的牢固性	8.5.3	本部分 6.3.1	—	
8.3	计米标志误差	8.5.4	本部分 6.3.2	5%	
9	包装	8.1~8.4	目力检查	100%	

6.1.3 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。

6.1.4 光缆端的光纤尺寸参数、模场直径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。

6.2 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。对于自承式的光缆，测量室内蝶形引入光缆尺寸时，应除开吊线和连接部分的尺寸，缆体处应无明显多余护套料残留堆积。

6.3 光缆标志检查

6.3.1 标志擦拭

标志擦拭检查如下：

- a) 试验方法：GB/T 7424.2-2008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。

6.3.2 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。

6.4 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。

6.5 护套热老化前后的抗拉强度和断裂伸长率

该性能应取颗粒料制成哑铃片试样进行试验。试样制片程序按照标准GB/T 9352-2008进行，哑铃片试样的制取及试验按照标准GB/T 2951.11-2008中9.2的相关要求进行。

6.6 机械性能试验方法

6.6.1 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机械性能，其试验结果符合5.4.3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 15972.22-2008中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。

6.6.2 可分离力

可分离力试验要求如下：

- 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：先用刀片或合适的工具将样品从光缆分离口处撕开一小段，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: 记录每个试样的平均撕裂力值, 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5.4.3.2的要求时判为合格。

6.6.3 拉伸

6.6.3.1 室内蝶形引入光缆和自承式蝶形引入光缆

室内蝶形引入光缆和自承式蝶形引入光缆的拉伸试验要求如下:

a) 试验方法: GB/T 7424.2-2008 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先将吊线与蝶形部分进行分离, 然后将吊线部分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。

6.6.3.2 管道用蝶形引入光缆

管道用蝶形引入光缆的拉伸试验要求如下:

a) 试验方法: GB/T 7424.2-2008 中方法 E1;

b) 卡盘直径: 不小于 30D, 但不得大于 560mm;

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。

6.6.4 压扁

压扁试验要求如下:

a) 试验方法: GB/T 7424.2-2008 中方法 E3;

b) 压扁负载: 见表 7 的规定;

c) 受力面: 室内蝶形引入光缆和自承式光缆受力面应是扁平面; 管道用蝶形引入光缆的受力面应是任意面;

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。

6.6.5 冲击（仅对室内蝶形引入光缆）

冲击试验要求如下：

- a) 试验方法：GB/T 7424.2-2008 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；
- f) 冲击次数：至少 3 次，每次冲击点间的间距至少 500mm,每个点冲击 1 次；
- 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。

6.6.6 反复弯曲（仅对室内蝶形引入光缆）

反复弯曲试验要求如下：

- a) 试验方法：GB/T 7424.2-2008 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。

6.6.7 扭转（仅对室内蝶形引入光缆）

扭转试验要求如下：

- a) 试验方法：GB/T 7424.2-2008 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。

6.6.8 弯折（仅对室内蝶形引入光缆）

弯折试验要求如下：

- a) 试验方法：GB/T 7424.2-2008 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。

6.7 环境性能试验方法

6.7.1 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。

6.7.2 温度循环试验

温度循环试验要求如下：

- a) 试验方法：GB/T 7424.2-2008 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 T_A 和高限 T_B 应符合表 9 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 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。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应满足表 9 的要求。

6.7.3 燃烧性能（只对室内蝶形引入光缆进行）

燃烧性能试验要求如下：

- a) 阻燃性：

单根垂直燃烧应按 GB/T 18380.12-2008 的规定进行试验；C 类成束垂直燃烧应按 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。

6.7.4 低温下卷绕试验

低温下卷绕试验要求如下：

- a) 试验方法：参见 GB/T 7424.2-2008 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，光缆的静态允许弯曲半径见表 8；
- d) 试验温度：-15℃；
- 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。

7 检验规则

7.1 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部分要求。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。

7.2 术语限定

7.2.1 单位产品

一个单位产品应是一盘制造长度的光缆。

7.2.2 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。

7.2.3 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。

7.2.4 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。

7.3 出厂检验

7.3.1 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。

7.3.2 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。

7.3.3 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。

7.4 型式检验

7.4.1 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。

7.4.2 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。

7.4.3 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。

7.4.4 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。

7.4.5 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。

8 包装、标志和使用说明书

8.1 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。

8.2 盘筒要求

盘筒体最小直径应不小于150mm。盘绕光缆应整齐排列, 不松散。光缆两端应固定, 其盘具内端宜预留1m以上的光缆, 且一定要有可见内端米标。

8.3 保护

成盘或成圈光缆产品应加包装保护。

8.4 包装标识

成盘或成圈光缆产品包装上应标明:

- 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。

8.5 标志

8.5.1 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。相邻标志的起始点间的间隔距离应不大于1m。

除非用户要求, 标志内容应包括:

- 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) 制造日期或生产批号。

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。

8.5.2 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。

8.5.3 标志中计米长度的偏差应在 10m 长度内用米尺进行测量，偏差应在 0~1.0%范围内，以保证真实长度不小于计米长度。

8.6 使用说明书

使用说明书中除应包括第 9 章规定内容之外，还应说明本部分规定光缆的安装和运行要求，其中应包括：

a) 光缆在施工时受到的拉伸力和压扁力应不超过表 7 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；

d) 光纤有效群折射率典型值。

9 储存和运输

光缆储存和运输时应注意：

a) 宜在室温下避光保存；

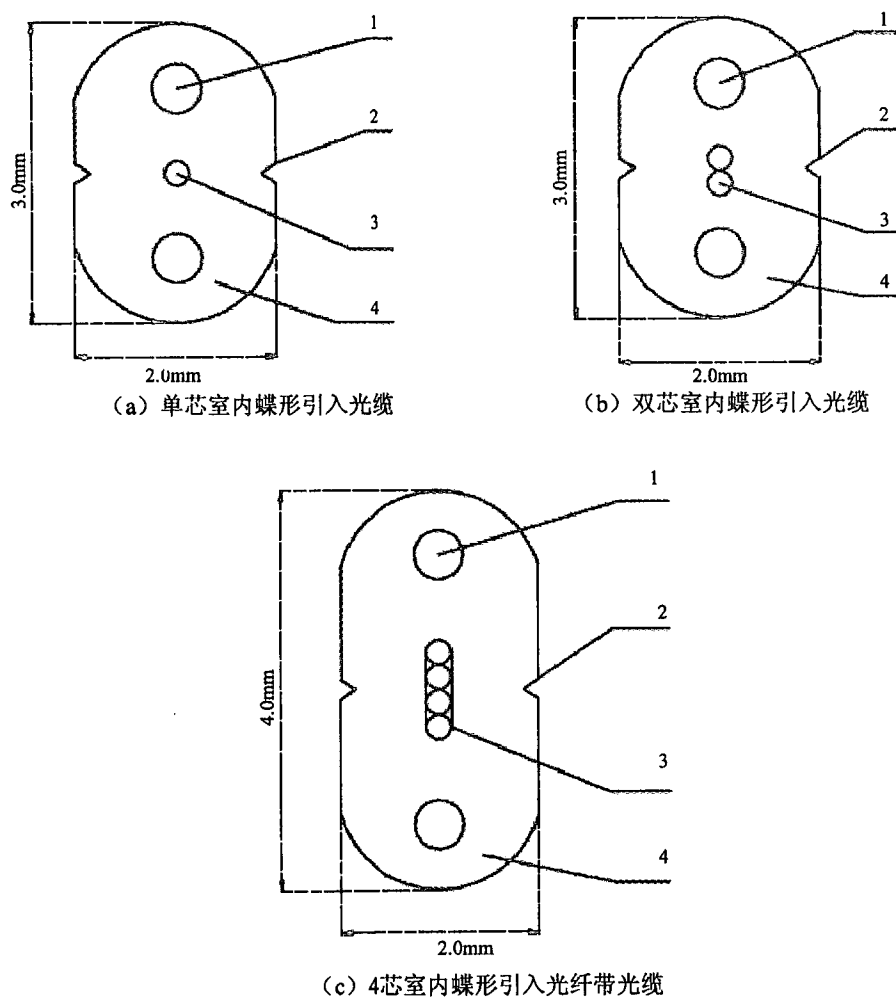
b) 避免光缆盘平放，不得堆放；

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

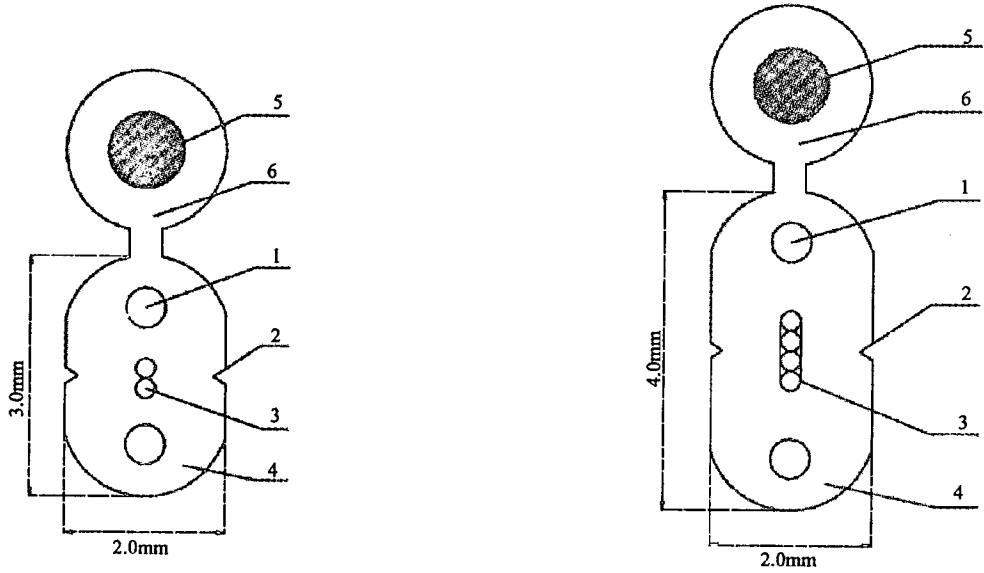
A.1 光缆典型结构

室内蝶形引入光缆的典型结构示意图如图A.1所示，自承式蝶形引入光缆的典型结构如图A.2所示，管道用蝶形引入光缆的典型结构如图A.3所示。



1—加强构件；2—光缆分离口；3—光纤或光纤带；4—光缆护套

图 A.1 室内蝶形引入光缆典型结构示意图

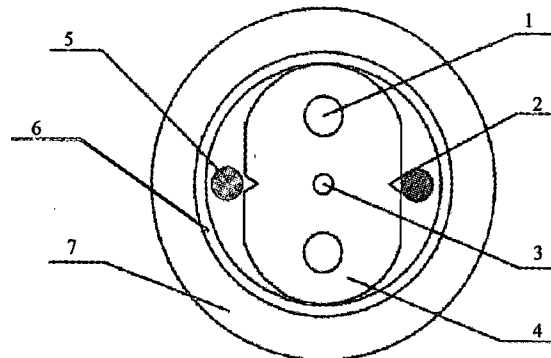


(a) 双芯自承式蝶形引入光缆

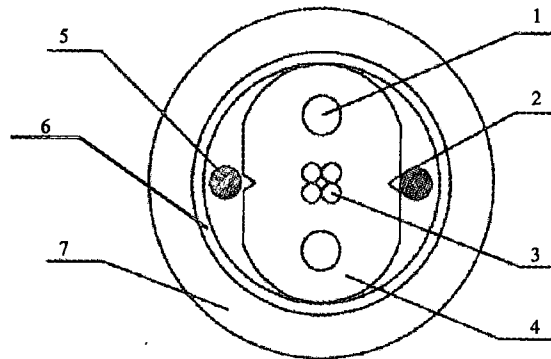
(b) 4芯自承式蝶形引入光纤带光缆

1—加强构件；2—光缆分离口；3—光纤或光纤带；4—光缆护套；5—钢丝增强构件（吊线）；6—吊线护套

图 A.2 自承式蝶形引入光缆典型结构示意图



(a) 单芯管道用蝶形引入光缆



(b) 4芯管道用蝶形引入光缆

1—加强构件；2—光缆分离口；3—光纤或光纤带；4—护套；5—增强构件；6—包带或铝带；7—外护套

图 A.3 管道用蝶形引入光缆典型结构示意图

参 考 文 献

- [1] 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》
- [2] 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
- [3] IEC 60794-3: 2001 光缆 第3部分: 室外光缆—分规范 (第3版)
- [4] ITU-T G.652: 2009 单模光纤光缆的特性
- [5] ITU-T G.657: 2009 接入网用弯曲损耗不敏感的单模光纤光缆的特性
- [6] GB/T 13993.4 通信光缆系列 第4部分: 接入网用室外
-

中华人民共和国
通信行业标准
通信用引入光缆
第1部分：蝶形光缆
YD/T 1997.1-2014

*

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
宝隆元（北京）印刷技术有限公司印刷
版权所有 不得翻印

*

开本：880×1230 1/16 2014年11月第1版
印张：1.75 2014年11月北京第1次印刷
字数：41千字

15115·571
定价：20元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)81055492