

14400ICS 33.180

M33

备案号：9793—2002

中华人民共和国电力行业标准

DL / T 788—2001

全介质自承式光缆

All dielectric self-supporting optical fiber cable

2001-12-26 发布

2002-05-01 实施

中华人民共和国国家经济贸易委员会发布

前 言

全介质自承式光缆(All dielectric self-supporting optical fiber cable，以下简称ADSS光缆)是一种用于高压输电系统通信线路的新型结构的光缆，对其抗电腐蚀特性和机械特性等均需有严格的检验标准，为了完善ADSS光缆产品的试验标准以保障产品的质量，根据中国电力企业联合会行业标准计划项目进行制订本电力行业标准。本标准的制订和实施将为ADSS光缆产品提供统一的技术依据。

本标准主要参考了IEEE P1222-1997《IEEE Standard for All-Dielectric Self-supporting Fiber Optic Cable (ADSS)for Use on Overhead Utility Lines》标准草案，并结合国内实际情况，根据当前技术发展水平而制订的。

本标准的附录A、附录B、附录C、附录D都是标准的附录。

本标准的附录E是提示的附录。

本标准由国电通信中心提出并归口。

本标准起草单位：国电通信中心、中国电力科学研究院。

本标准主要起草人：曹惠彬、孙德栋、杨洪、丁伟尧、孙业成、曾京文、郭维莹、张朝霞。

本标准由国电通信中心负责解释。

本标准为首次制定的电力行业标准。

本标准自2002年5月1日起实施，从实施之日起，所有报批的与本标准有关的标准，均应符合本标准的规定。

目 次

前言

- 1 范围
- 2 引用标准
- 3 产品分类
- 4 光缆结构
- 5 标志
- 6 交货长度

- 7 光缆技术要求
- 8 试验方法
- 9 检验规则
- 10 包装
- 11 运输和贮存
- 12 安装建议
- 13 使用说明书
- 附录A (标准的附录) 微风疲劳振动试验
- 附录B (标准的附录) 舞动试验
- 附录C (标准的附录) 过滑轮试验
- 附录D (标准的附录) 电场测试(耐电痕性能)
- 附录E (提示的附录) 术语解释及定义

中 华 人 民 共 和 国 电 力 行 业 标 准

全介质自承式光缆

DL / T 788—2001

All dielectric self-supporting optical fiber cable

中华人民共和国国家经济贸易委员会 2001-12-26发布

2002-05-01实施

1 范围

本标准对全介质自承式光缆(All dielectric self-supporting optical fiber cable, 以下简称ADSS光缆)的分类、结构、标志、交货长度、技术要求、试验方法、检验规则、使用说明、包装、储运以及安装和运行进行了规范要求。

本标准规定的ADSS光缆, 主要用于架空高压输电系统的通信线路, 也可用于雷电多发地带、大跨度等架空敷设环境下的通信线路。

2 引用标准

下列标准所包含的条文, 通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时, 所示版本均为有效。所有标准都会被修订, 使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB / T 2951.1—1997 电缆绝缘和护套材料通用试验方法 第1部分 第1节 厚度和外形尺寸测量—机械性能试验

GB / T 2952.3—1989 电缆外护层 非金属套电缆通用外护层

GB / T 6995.2—1986 电线电缆识别标志 第2部分 标准颜色

GB / T 7424.1—1998 光缆 第1部分 总规范

GB / T 9771.1—2000 通信用单模光纤系列 第1部分 非色散位移单模光纤特性

GB / T 9771.4—2000 通信用单模光纤系列 第4部分 色散位移单模光纤特性

GB / T 9771.5—2000 通信用单模光纤系列 第5部分 非零色散位移单模光纤特性

GB / T 12666—1990 电线电缆燃烧试验方法

GB / T 15065—1994 电线电缆用黑色聚乙烯塑料

GB / T 15972.1—1998 光纤总规范 第1部分 总则

GB / T 15972.2—1998 光纤总规范 第2部分 尺寸参数试验方法

GB / T 15972.3—1998 光纤总规范 第3部分 机械性能试验方法

GB / T 15972.4—1998 光纤总规范 第4部分 传输特性和光学特性试验方法

GB / T 15972.5—1998 光纤总规范 第5部分 环境性能试验方法

YD / T 629—1993 光纤传输衰减变化的监测方法

YD / T 837.3—1996 铜芯聚烯烃绝缘铝塑综合护套市内通信电缆试验方法 第3部分 机械物理性能试验方法

YD / T 837.4—1996 铜芯聚烯烃绝缘铝塑综合护套市内通信电缆试验方法 第4部分 环境性能试验方法

YD / T 839.3—2000 通信电缆光缆用填充和涂覆复合物 第3部分 冷应用型填充复合物

YD / T 908—2000 光缆型号命名方法

YD / T 979—1998 光纤带技术要求和检验方法

JB / T 8137—1999 电线电缆交货盘

ITU-T G.650(10 / 00) 单模光纤有关参数的定义和测试方法

ITU-T G.651(02 / 98) 50 / 125 μm 渐变型多模光纤光缆的特性

ITU-T G.652(10 / 00) 单模光纤光缆的特性

ITU-T G.655(10 / 00) 非零色散位移单模光纤光缆的特性

IEC 60060-1(1989-11) 高压试验技术 第1部分 一般定义和试验要求

IEC 60068-2-5(1975-01) 基本环境试验规程 第2部分 第5节 在地平面模拟太阳辐射

IEC 60793-2(1998-12) 光纤 第2部分 产品规范

IEC 60794-1(1996-10) 光纤电缆 第1部分 通用规范

IEC 61395(1998-03) 高架电线 绞合电线的蔓延测试程序

IEEE P 1222-1997 用于架空输电线路的全介质自承式光缆IEEE标准(草案)

3 产品分类

3.1 总则

本分类参照YD / T 908的规定并结合电力系统的实际，对光缆的型式、规格和编制型号作出如下规定。

3.2 型式

光缆的型式由三个部分构成，各部分均用代号表示，同时采用分隔符号“—”隔开，如图1所示，其中结构特征指缆芯结构的特征。

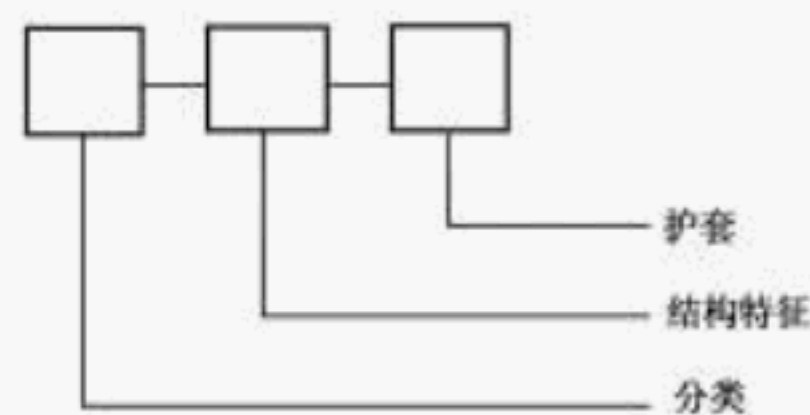


图1 光缆型式的构成

3.2.1 分类代号及其意义

ADSS—全介质自承式光缆

3.2.2 结构特征的代号及其意义

光缆结构特征应表示出缆芯的主要结构特征。当光缆型式有几个结构特征需要注明时，可用组合代码

表示，其组合代码按下列相应的各代号自上而下的顺序排列。

D—光纤带结构

无符号—松套层绞式结构

X—中心管式结构

3.2.3 护套的代号及其意义为

PE—普通聚乙烯护套

AT—抗电痕护套

ZY—阻燃聚乙烯护套

3.3 规格

光缆的规格代号由光缆中光纤的数量、类别和光缆的最大允许使用张力(MAT)组成。

3.3.1 光纤数量

光纤数量代号用光缆中同类别光纤的实际有效数目的数字表示。

3.3.2 光纤类别代号

B1.1(B1)—非色散位移单模光纤

B4—非零色散位移单模光纤

A1a—50 / 125 μ m渐变型多模光纤

A1b—62.5 / 125 μ m渐变型多模光纤

3.3.3 光缆的最大允许使用张力(MAT)

光缆的最大允许使用张力以kN为单位，可保留小数点后一位。

3.4 产品型号和标记

3.4.1 型号

光缆型号由光缆的型式代号和规格代号两部分组成，两者之间用空格隔开。

3.4.2 标记

光缆产品的标记由光缆的型号和本标准编号两部分组成。

例如：非金属加强件、层绞式结构、聚乙烯护套、自承式通信用室外光缆，包含24根B1类和12根B4类单模光纤，光缆的最大允许使用张力为12kN。则光缆产品的标记应为：

ADSS—PE24B1+12B4—12kN DL / T 788—2001

例如：非金属加强件、中心管式结构、抗电痕护套、自承式通信用室外光缆，包含36根B1类单模光纤，光缆的最大允许使用张力为12kN。则光缆产品的标记应为：

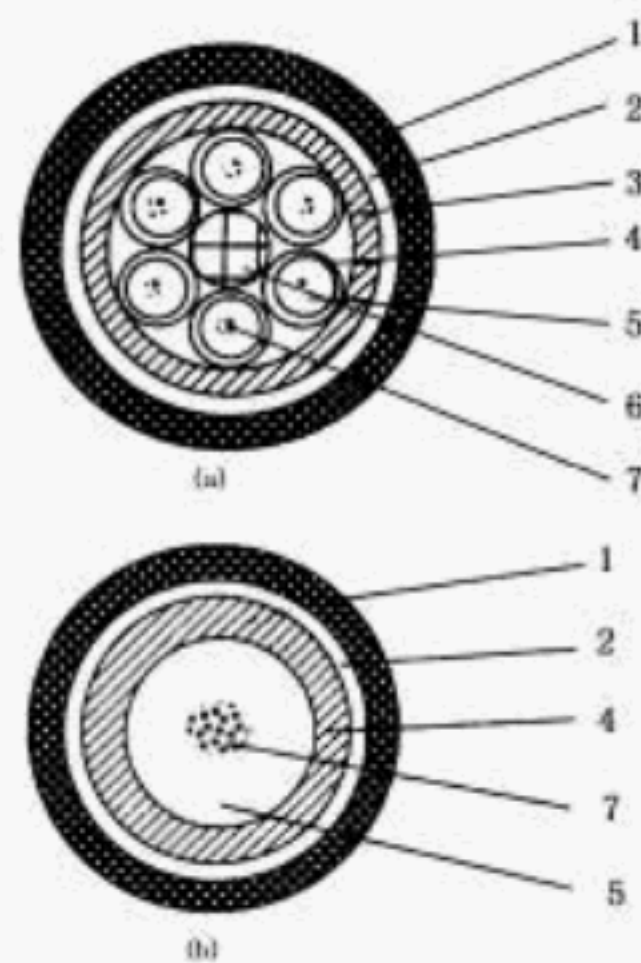
ADSS—XAT 36B1—12kN DL / T 788—2001

4 光缆结构

4.1 总则

光缆的结构应依据跨距、弧垂、气象条件、空间电位和其他性能要求等进行严格的设计。

“圆”形ADSS光缆结构为被覆内垫层的缆芯外或中心管外均匀缠绕芳纶纱，然后被覆黑色聚烯烃护套，其结构如图2(a)、(b)所示。



1—外护套；2—芳纶纱；
3—内垫层；4—松套管；
5—填充复合物；6—中心
加强件；7—光纤

(a)层绞式；(b)中心管式

图2 “圆”形ADSS
光缆结构

4.2 缆芯

4.2.1 缆芯分类

“圆”形ADSS光缆的缆芯结构主要分为层绞式和中心管式两种。

4.2.2 层绞式缆芯

4.2.2.1 层绞式缆芯由含多根光纤或光纤带的充油松套管及可能有的塑料填充绳绕中心加强件绞合而成，绞合方式为单螺旋式或SZ螺旋式。

4.2.2.2 松套管材料应具有良好的机械性能、耐水解性能、耐老化性能和加工性能，一般宜采用聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)或其他合适的塑料。

4.2.3 中心管式缆芯

4.2.3.1 中心管式缆芯应为含多根光纤或光纤带的充油松套管。

4.2.3.2 松套管材料应具有良好的机械性能、耐水解性能、耐老化性能和加工性能，一般宜采用聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)或其他合适的塑料。

4.2.4 扎纱及包带

4.2.4.1 为了保证光缆结构的稳定性，应在松套管绞层外交叉扎纱 (或可能有的包带)。

4.2.4.2 扎纱应是强度足够的非吸湿性和非吸油性纱束。

4.2.4.3 包带应具有足够的隔热和耐电压性能。

4.2.5 阻水结构

缆芯间隙应采取有效的阻水措施。松套管内、松套管间的间隙处宜连续填充复合物或其他干式缆芯阻水材料，阻水材料应不损害光纤传输特性和使用寿命。填充复合物应符合YD / T 839.3的规定，其他阻水材料也应符合相关标准。

4.2.6 光纤

4.2.6.1 光缆中同一类型的二氧化硅系光纤，其芯数应符合光缆规格的要求。同批光缆产品内同类型的光纤应使用同一设计、相同材料和相同工艺制造出来的光纤。

4.2.6.2 用于成缆的单模光纤的涂覆层结构、光纤强度筛选水平、模场直径和尺寸参数、截止波长、1550nm波长上的宏弯损耗和传输特性均应符合GB / T 9771的有关规定；多模光纤的特性应符合IEC 60793-2中的有关规定；光纤带的特性应符合YD / T 979中的有关规定。

4.2.6.3 松套管中的光纤，应采用全色谱来识别，其标志颜色应符合GB / T 6995.2规定，并且不褪色、不

迁移。若松套管中含多组光纤束，则每束光纤应包扎标记纱，标记纱的颜色应符合 GB / T 6995.2的规定。光纤标志颜色的优先顺序见表1所示。光纤带的色谱识别应符合YD / T 979中的有关规定。原始的色码在整个光缆的设计寿命期内应可清晰辨认。

表 1 全色谱的优先顺序

优先 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

4.2.7 中心加强构件

非金属中心加强构件宜用纤维增强塑料(简称FRP)圆杆，其拉伸杨氏模量宜不低于50GPa，弯曲杨氏模量宜不低于45GPa，延伸率不小于2.0%。在光缆制造长度内，FRP不允许接头。

4.2.8 填充绳

填充绳用于在松套光纤绞层中填补空位，其外径应使缆芯圆整。填充绳应是圆形实心塑料绳，它的表面应圆整光滑。所用塑料应与填充材料相容。

4.2.9 缆芯标识

对于层绞式缆芯，松套管宜采用全色谱来识别，其标志颜色应符合表1的规定，也可采用红绿或红蓝领示色谱来识别，领示色可以是松套管或填充绳。

4.3 聚乙烯内垫层

对于层绞式光缆应在缆芯外挤包一层黑色聚乙烯内垫层，其厚度的标称值不小于0.8mm， 任何横断面上的厚度应不小于0.6mm。对于小跨距(不大于100m)的光缆可以无内垫层。

4.4 外置加强构件

4.4.1 外置非金属加强构件宜采用芳纶纱，一般位于内垫层或中心管外，芳纶纱应以合适的节距和张力绞合在内垫层或中心束管周围，且应均匀分布，相邻芳纶纱绞层的绞合方向应相反，最外层应右旋。

4.4.2 芳纶纱杨氏模量应不低于90GPa。在光缆制造长度内，每束芳纶纱不允许有接头。

4.5 外护套

4.5.1 根据光缆能使用的电场范围，外护套可以分为两个级别：

- A级：光缆敷设区空间电位不大于12kV；
- B级：光缆敷设区空间电位大于12kV。

4.5.2 A级外护套宜采用黑色聚乙烯护套料，其技术性能如7.2.1节表8所示，应符合GB / T 15065的规定。

4.5.3 B级外护套应采用耐电痕黑色聚烯烃护套料，其技术性能如7.2.2节表9所示。

4.5.4 若用户要求外护套具有阻燃性能，则外护套应采用阻燃聚烯烃护套料。

4.5.5 外护套表面应光滑圆整、无裂缝、无气泡、无砂眼和机械损伤等。

4.5.6 外护套标称厚度应不小于1.7mm，任何横断面上的厚度应不小于1.5mm，光缆外径不大于13mm时，最大偏差应不大于±0.25mm，光缆外径大于13mm时，最大偏差应不大于±0.5mm。

5 标志

5.1 光缆的外护套表面沿长度方向应有白色标志，标志的印制宜采用喷印方式，标志应不影响光缆的任何性能。相邻标志间的距离应为1m。当出现错误时，应采用黄色在光缆外套的另一侧重印。

5.2 标志的内容应包括：

- a) 光缆产品型号(可不含标准编号) ；
- b) 计米长度；
- c) 制造厂名称(或代号) 或(和) 商标；

d) 制造年份。

5.3 标志应清晰，并与护套粘附牢固，经过擦拭试验后仍可辨认。

5.4 标志中计米长度的误差应在0%~1%范围，以保证真实长度不小于计米长度。

6 交货长度

光缆交货盘长应为订货合同中所要求的配盘长度，不允许有负公差。

7 光缆技术要求

7.1 光缆中的光纤特性

7.1.1 单模光纤的特性

7.1.1.1 单模光纤的模场直径和尺寸参数应符合表2的规定。

表 2 单模光纤的模场直径和尺寸参数

光纤 型式	模场直径 μm		包层直径 μm		包层不 圆度公 差 %	芯/包 层同 心 度公 差 μm	涂覆层直径 (未着色) μm		着色层直径 μm		包 覆 度 !
	标称值	容差	标称值	容差			标称 值	容差	标称 值	容差	
B1.1	8.6~9.5	±0.7	125.0	±1	≤2.0	≤0.8	245	±10	250	±15	≤
B4	8~11										
注：B1.1类光纤的模场直径系1310nm波长的值，B4类光纤系1550nm波长的值											

7.1.1.2 单模光缆的截止波长应符合表3的规定。

表 3 单模光缆的截止波长

光 纤 类 别	B1.1	B4
λ _{cc} (nm)	≤1260	≤1480

7.1.1.3.1 单模光纤的衰减系数应符合表4的规定。

表 4 单模光纤的衰减系数

光 纤 类 别		B1.1				B4
使用波长(nm)		1310		1550		1550
		光纤束	光纤带	光纤束	光纤带	光纤束
最大衰 减系数 (dB/km)	I 级	0.36	0.40	0.22	0.25	0.22
	II 级	0.40	0.45	0.25	0.30	0.25
	III级	0.45	0.50	0.30	0.35	0.30
注：上述衰减系数指标是OTDR (Optical time-domain reflectometer)双向测试的平均值						

7.1.1.3.2 单模光纤衰减点不连续性

在1310nm和1550nm波长时，对一光纤连续长度不应有超过0.10dB的不连续点。

7.1.1.3.3 单模光纤的衰减波长特性

对于B1.1光纤，在1285~1330nm波长范围内的衰减值，相对于1310nm波长的衰减值，应不超过0.05dB / km。

对于B1.1和B4光纤，在1525~1575nm波长范围内的衰减值，相对于1550nm波长的衰减值， 应不超过0.05dB / km。

7.1.1.4 单模光纤的色散特性

① B1.1类单模光纤

- a) 零色散波长 λ_0 在1300nm~1324nm之间；
- b) 最大零色散斜率 S_{0max} 为0.093ps / (nm² · km)；
- c) 1288~1339nm色散系数最大绝对值： 3.5ps / (nm · km)；
- d) 1271~1360nm色散系数最大绝对值： 5.3ps / (nm · km)；
- e) 1550nm色散系数最大绝对值： 18ps / (nm · km)。

② B4类单模光纤

- a) 非零色散区： 1530nm≤λ≤1565nm；
- b) 非零色散区色散系数绝对值： G.655A： 0.1ps / (nm · km) ≤ | D | ≤6.0ps / (nm · km)；
G.655B： 1.0ps / (nm · km) ≤ | D | ≤10ps / (nm · km)。

注：对STM-64(10G / s) 的传输系统，还要求光缆链路的偏振模色散系数 PMD_Q 在 $M=20$ 和 $Q=0.01\%$ 下应不大于 $0.5ps/\sqrt{km}$ 。其中 M 为链路的光缆段数； Q 为串接光缆的 PMD 系数值超过 PMD_Q 的概率的上限。

7.1.2 多模光纤的特性

7.1.2.1 多模光纤的尺寸参数应符合表5的规定。

表 5 多模光纤的尺寸参数光纤

光纤 型式	纤芯直径 μm		包层直径 μm		包层 不 圆度 %	芯/包 层同心 度 μm	涂覆层直径 (未着色) μm		着色层直径 μm		色散系数 ps / (nm · km)
	标称值	容差	标称值	容差			标称值	容差	标称 值	容差	
A1a	50	±3.0	125.0	±2	≤2.0	≤3	245	±10	250	±15	：
A1b	62.5										

7.1.2.2 多模光纤的数值孔径应符合表6的规定。

表 6 多模光纤的数值孔径

光 纤 类 别	A1a	A1b
数 值 孔 径	0.20±0.02或0.23±0.02	0.275±0.015

7.1.2.3 多模光纤传输特性的分级应符合表7的规定。

表 7 多模光纤的传输特性

--	--	--	--

波长复用情况	仅在850nm使用		仅在1300nm使用		在850nm和1300nm双波长使用			
光纤类别	A1a	A1b	A1a	A1b	A1a		A1b	
使用波长 (nm)	850		1300		850	1300	850	130

表（续完）

波长复用情况	仅在850nm使用		仅在1300nm使用		在850nm和1300nm双波长使用			
衰减系数级别	3.0	3.0	0.8	0.8	2.5	0.8	3.0	
(最大值)	3.5	3.5	1.0	1.0	2.7	1.0	3.2	
(dB/km)			1.5	1.5	3.0	1.2	3.5	
模式带宽级别	200	100	200	200	200	400	160	
(最小值)	500	200	500	500	200	600	160	
(MHz·km)	800	500	800	800	400	400	200	
		800	1000	1000	200	400	200	
			1200		600	800	200	
					400	1000	250	1
					400	1200	300	
					600	1000		

7.1.3 光纤带的性能

光纤带的结构、尺寸、色谱和机械性能等应符合YD / T 979中的有关规定。

7.2 外护套性能

7.2.1 A级外护套的机械物理特性应符合表8的规定。

表 8 A级外护套的机械物理特性表

序号	项 目	单位	指 标			
			LLDPE	MDPE	HDPE	ZRPO
1	抗拉强度 热老化处理前(最小值)	MPa	10.0	12.0	16.0	9.0
	热老化前后变化率 TS (最大值)	%	20	20	25	20
	热老化处理温度	℃	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)	%	350			125
	热老化处理后(最小值)	%	300			100
	热老化前后变化率 EB (最大值)	%	20			20
	热老化处理温度	℃	100±2			
	热老化处理时间	h	24×10			
3	热收缩率(最大值)	%	5			
	热处理温度	℃	100±2	115±2		
	热处理时间	h	4	4		

4	耐环境应力开裂(50℃， 96h)	个	失效数/试样数： 0/10
注： LLDPE、 MDPE、 HDPE和ZRPO分别为线形低密度、 中密度、 高密度聚乙烯和阻燃聚烯烃的简称			

7.2.2 B级外护套的主要机械物理特性暂定为表9所规定值。

表 9 B级外护套的主要机械物理性能

性 能	单 位	指 标
抗拉强度(最小值)	MPa	12
断裂伸长率(最小值)	%	200
耐环境应力开裂(50℃， 96h)	个	失效数/试样数： 0/10

7.2.3 外护套的其他性能应符合GB / T 2952的有关规定。

7.3 光缆的机械性能

7.3.1 光缆的机械性能应包括光缆的拉伸、压扁、冲击、反复弯曲、卷绕、微风疲劳振动、舞动、过滑轮、蠕变、扭转、磨损等项目，并应通过8.5节规定的试验方法和试验条件来检验。

7.3.2 光缆允许承受的拉伸力和压扁力应符合表10规定。

表 10(a) 光缆允许承受的拉伸力

检 测 项 目	拉伸力	光 纤 应 变 %		光纤附加衰减 dB	
		中心管式	层绞式	中心管式	层绞式
光缆额定抗拉强度 (RTS)	≥95%RTS	—	—	—	—
光缆最大允许使用张 力(MAT)	40%RTS	≤0.1	≤0.05	无附加衰 减	无附加衰 减
光缆的年平均运行张 力(EDS)	25%RTS	无应变	无应变	无附加衰 减	无附加衰 减
光缆的极限运行张力 (UOS)	60%RTS	≤0.5 (暂定)	≤0.35 (暂定)	该拉力取消后，光纤 无明显残余附加衰减	

表 10(b) 光缆允许承受的压扁力

结 构	技 术 要 求	
	允 许 压 扁 力 N/100mm	光纤附加衰减
含内垫层	2200	≤0.1dB
不含内垫层	1000	≤0.1dB

7.3.3 光缆允许的最小静态弯曲半径为光缆外径的15倍，动态弯曲半径为光缆外径的25倍。

7.4 光缆的环境特性

7.4.1 总则

光缆的环境特性应包含衰减温度特性、热老化性能、滴流性能、渗水性能、低温下弯曲性能和低温下

冲击性能、耐电痕性能、抗紫外线性能和阻燃性(当采用阻燃光缆时考虑) 等项目， 并应通过8.6规定的试验方法和试验条件来检验。

7.4.2 适用温度范围及其衰减温度特性

光缆的适用温度范围有3种级别，其代号为A、B、C。其中单模光缆温度附加衰减对于各类型光纤有3个级别，分别为1级、2级和3级。光缆的温度特性如表11所示。

表 11 光缆温度特性

分级代号	适用温度范围 ℃		单模光缆允许光纤附加衰减 dB/km			多模光缆允许光 纤 附加衰减 dB/km
	低限 T_A	高限 T_B	1级	2级	3级	
A	－40	＋65	≤0.05	≤0.10	≤0.15	≤0.50
B	－30	＋65				≤0.30
C	－20	＋65				≤0.20
注：光缆温度附加衰减为适用温度下相对于20℃下的光纤衰减差						

7.4.3 光缆热老化性能

光缆经受热老化试验后，光缆外护套应无目力可见开裂，各部分标记完好，光纤附加衰减应不大于0.2dB / km。

7.4.4 渗水性能

光缆经受渗水试验后，光缆的另一端应无水渗出。

7.4.5 滴流性能

在温度为70℃的环境下，光缆应无填充复合物和涂覆复合物等滴出。

7.4.6 阻燃光缆的阻燃性能

7.4.6.1 阻燃性：光缆燃烧在停止供火后，试样上的残焰能自行熄灭，并且在试样的燃烧完全停止后，把试样表面擦拭干净，其烧焦部分距夹具下缘50mm以下；

7.4.6.2 烟密度：光缆燃烧时产生的烟雾应使透光率不小于50%。

7.4.7 低温下弯曲性能

光缆应具有在-20℃低温下承受弯曲半径为30倍缆径的U形弯曲能力。

7.4.8 低温下冲击性能

光缆应具有在-20℃低温下耐冲击的能力。

7.4.9 光缆抗紫外线性能

光缆应具有抗紫外线的性能，试验结束后，光缆外护套应无目力可见裂纹，各部分标记完好。

7.4.10 耐电痕性能

B级光缆经过耐电痕性能试验(试验光缆应先通过7.4.9抗紫外线试验)后，光缆表面任一点的痕迹或蚀点不得超过外护套厚度的50%。

8 试验方法

8.1 总则

光缆的各项性能应按表12规定的试验方法进行验证。

表 12 试验项目和试验方法及检验规则

序号	项 目	本标准	试 验 方 法	检 验 类 别
----	-----	-----	---------	---------

		条文号		出厂	型
1	光缆结构完整性及外观	4	本标准8.2	100%	本标
2	识别色谱				
2.1	光纤识别	4.2.6.3	目力检查	100%	
2.2	松套管识别	4.2.9.2	目力检查	100%	
3	光缆结构尺寸				
3.1	内垫层和外护套的厚度	4.3， 4.5.6	GB/T 2951.1	100%	

表（续完）

序号	项 目	本标准 条文号	试 验 方 法	检 验
				出厂
3.2	缆芯结构	4.2.2(3)	目力检查	10%
4	光缆标志			
4.1	标志的完整性和可识别性	5.1， 5.2	目力检查	100%
4.2	标志的牢固性	5.3	本标准8.3.1	—
4.3	计米标志误差	5.4	本标准8.3.2	—
5	光缆长度	6	本标准8.4	100%
6	光纤模场直径和尺寸参数	7.1.1.1	GB/T 15972—1998—C9 GB/T 15972—1998—A2	5%
7	光纤截止波长和传输特性			
7.1	截止波长	7.1.1.2	GB/T 15972—1998—C7	5%
7.2	衰减系数	7.1.1.3.1	GB/T 15972—1998—C1	100%
7.3	衰减不均匀性	7.1.1.3.2	GB/T 15972—1998—C1	10%
7.4	波长附加衰减	7.1.1.3.3	GB/T 15972—1998—C1	5%
7.5	色散	7.1.1.4	GB/T 15972—1998—C5	5%
8	外护套性能			
8.1	热老化前后的拉伸强度和断裂伸率	7.2	YD/T 837.3—1996中4.10和 4.11	—
8.2	热收缩率	7.2	YD/T 837.3—1996中4.12	—
8.3	聚乙烯套耐环境应力开裂	7.2	YD/T 837.4—1996中4.1	—
8.4	外护套的其他性能	7.2.3	GB/T 2952.3	—
9	光缆的机械性能	7.3	本标准8.5	—
10	光缆的环境性能			
10.1	衰减温度特性	7.4.2	本标准8.6.2	—
10.2	热老化性能	7.4.3	本标准8.6.3	
10.3	渗水性能	7.4.4	本标准8.6.4	100%
10.4	滴流性能	7.4.5	本标准8.6.5	—
10.5	阻燃光缆的燃烧性能	7.4.6	本标准8.6.6	
10.6	低温下弯曲性能	7.4.7	本标准8.6.7	—
10.7	低温下冲击性能	7.4.8	本标准8.6.8	—
10.8	抗紫外线性能	7.4.9	本标准8.6.9	—
10.9	耐电痕性能	7.4.10	本标准8.6.10	—
11	包装	10	目力检查	100%

注:

- 1.出厂检验栏目中的百分数是按产品数抽验的最小百分比。
- 2.有关光纤特性试验方法按现行国标,如有空缺,宜参照ITU-T G.650有关规定执行。
- 3.有关光缆性能试验方法按现行国标,如有空缺,宜参照IEC 60794-1有关规定执行。

8.2 光缆结构检查

应在距光缆不短于100mm处用目力检查光缆结构的完整性、色谱,并取样检查结构尺寸。

8.3 光缆标志检查

8.3.1 标志擦拭

- a) 试验方法:按GB/T 7424.1-E2B试验方法《光缆标志磨提)的方法2;
- b) 负载:20N;
- c) 循环次数:不少于10次;
- d) 验收要求:用目力仍可辨认外护套上的标志。

8.3.2 计米标志误差

长度计量误差应是在适当长度上用计米数字确定的长度(见8.4)减去用钢皮尺沿光缆量得的长度对后者的相对差。

8.4 光缆长度检查

光缆长度应从光缆两端的计米标志(有黄、白两色标志时以黄色为标准)的数字差来确定,也可用光学方法(如OTDR仪器)的测量长度作为参考。

8.5 光缆的机械特性试验

8.5.1 总则

下列规定的各试验方法及试验条件用于验证光缆的机械性能,其试验结果符合规定的验收要求时,方可判为合格。

机械性能试验中光纤衰减变化的检测宜按照YD/T 629.1规定的波长上进行,在试验期间,检测系统的稳定性引起的检测结果不确定性应优于0.03dB。试验中光纤衰减变化量的绝对值不超过0.03dB时,可判为无明显附加衰减,允许衰减有某些数值的变化时,应理解为该数值已包含不确定性在内。

光纤拉伸应变宜采用相移法进行检测,其系统的精确度应优于0.005%。试验中检测到的光纤应变不大于0.005%时,可判为无明显应变。光缆拉伸应变采用机械方法或传感方法进行检测,其系统的精确度应优于0.05%,试验中检测到的光缆应变不大于0.05%时,可判为无明显应变。

8.5.2 拉伸

8.5.2.1 应力应变试验

a) 试验方法:按GB/T 7424.1-E1《光缆的机械性能试验方法 拉伸》,但仲裁试验时应采用相应的耐张线夹固定,同时应采取适当的方法以保证受试光缆两端的光纤与护套不发生相对移动。

- b) 卡盘直径:不小于30倍光缆外径。
- c) 受试长度:不小于25m。
- d) 拉伸速率:20mm/min。
- e) 拉伸负载:见表10(a)。
- f) 持续时间:1min。
- g) 验收要求:护套应无目力可见开裂,且能够满足表10(a)的规定。

8.5.2.2 拉断试验

a) 试验方法:按GB/T 7424.1-E1《机械性能试验方法 拉伸》,光缆的端头应采用相应的耐张线夹固定。

- b) 受试长度:受试有效长度不小于10m,且断点应在有效长度内。
- c) 拉伸速率:当拉力大于RTS的50%时,每分钟均匀增加RTS的10%的拉力。
- d) 验收要求:当光缆的任何组件发生断裂时,该拉力即为光缆的拉断力,受试光缆的拉断力应不小于95%RTS。

8.5.3 压扁

- a) 试验方法: 按GB / T 7424.1-E3 《机械性能的试验方法 压扁》。
- b) 负载: 见表10(b)。
- c) 持续时间: 10min。
- d) 验收要求: 护套应无目力可见开裂, 在允许压扁力下光纤附加衰减应不大于0.10dB, 在此压扁力去除后, 光纤应无明显的残余附加衰减。

8.5.4 冲击

- a) 试验方法: 按GB / T 7424.1-E4 《机械性能的试验方法 冲击》。
- b) 冲锤重量: 450g。
- c) 冲锤落高: 1m。
- d) 冲击次数: 至少5次。
- e) 验收要求: 护套应无目力可见开裂, 光纤应无明显的残余附加衰减。

8.5.5 反复弯曲

- a) 试验方法: 按GB / T 7424.1-E6 《机械性能的试验方法 反复弯曲》。
- b) 芯轴半径: 不大于25倍光缆外径。
- c) 负载: 150N。
- d) 弯曲次数: 30次。
- e) 验收要求: 护套应无目力可见开裂; 光纤应无明显的残余附加衰减。

8.5.6 扭转

- a) 试验方法: 按GB / T 7424.1-E7 《光缆的机械性能的试验方法 扭转》。
- b) 轴向张力: 150N。
- c) 受扭长度: 1m。
- d) 扭转角度: $\pm 180^\circ$ 。
- e) 扭转次数: 10次。
- f) 验收要求: 护套应无目力可见开裂; 在光缆扭转到极限位置的情况下, 光纤应无明显的附加衰减, 光缆回复到起始位置时, 应无明显的残余附加衰减。

8.5.7 卷绕

- a) 试验方法: 按GB / T 7424.1-E11 《机械性能的试验方法 卷绕》。
- b) 芯轴半径: 不大于25倍光缆外径。
- c) 密绕圈数: 每次循环10圈。
- d) 循环次数: 不少于5次。
- e) 验收要求: 光纤应不断裂和护套应无目力可见开裂。

8.5.8 外护套磨损

- a) 试验方法: 按GB 7424.1-E2A 《光缆机械性能试验方法 护层磨损》。
- b) 钢针直径: 1mm。
- c) 负载: 65N。
- d) 验收要求: 光纤不断裂, 护套无目力可见开裂。

8.5.9 微风疲劳振动(Aeolian vibration)

- a) 试验方法: 附录A(标准的附录): 微风疲劳振动试验。
- b) 振动频率: 临近 $82.92 / D$ (Hz): D 为光缆外径(cm)。
- c) 试验张力: 25%RTS或按用户要求。
- d) 振动周期: 10^8 次。
- e) 振幅: $D / 2$ 。
- f) 验收要求: 试验过程中单模光纤的附加衰减不超过1.0dB / km(1550nm), 多模光纤的附加衰减不超过1.0dB / km(1300nm)。试验后光缆护套无裂纹及组件无缺陷。

8.5.10 舞动试验(Galloping test)

- a) 试验方法: 附录B(标准的附录): 舞动试验。
- b) 频率和幅值: 激振频率调整至共振频率, 最大峰对峰幅值与舞动环长比不小于1 / 25。
- c) 试验张力: 不小于光缆年平均运行张力的50%, 但不大于5000N。
- d) 舞动周期: 不小于 10^5 次。
- e) 验收要求: 试验过程中单模光纤的附加衰减不超过1.0dB / km(1550nm), 多模光纤的附加衰减不超过1.0dB / km(1300nm), 试验后光缆护套无裂纹及组件无缺陷。

8.5.11 过滑轮试验(Sheave test)

- a) 试验方法: 附录C(标准的附录): 过滑轮试验。
- b) 滑轮半径: 不大于20倍光缆外径。
- c) 张力负荷: 20%RTS。
- d) 仰角: 用标准附录C中图C1装置时, 光缆与滑轮间仰角为 70° ; 用标准附录C中图C2装置时, 光缆与滑轮间仰角为 30° 。
- e) 滑移次数: 来回120次(每一方向60次)。
- f) 验收要求: 试验过程中单模光纤的附加衰减不超过1.0dB / km(1550nm), 多模光纤的附加衰减不超过1.0dB / km(1300nm), 试验后光缆护套无裂纹及组件无缺陷。

8.5.12 蠕变试验

- a) 试验方法: 参照IEC 61395《高架电线—绞合电线的蔓延测试程序》, 蠕变试验的ADSS光缆样品长度约为10m, 光缆两端采用线夹固定。在适当的间隔时间内记录光缆的伸长度。
- b) 拉伸负荷: 应至少为20%RTS或按用户要求。
- c) 持续时间: 持续至少1000h。
- d) 验收要求: 试验过程中光纤衰减无变化, 试验后光缆护套无裂纹及组件无缺陷。

8.6 光缆的环境性能试验

8.6.1 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验收要求时, 判为合格。

8.6.2 温度循环试验

- a) 试验方法: 按GB / T 7424.1-F1《环境性能试验方法 温度循环》。
- b) 试样长度: 应足以获得衰减测量所需的精度, 不小于1.5km。
- c) 温度范围: 试验温度范围的低限TA和高限TB应符合表11规定。
- d) 恒温时间(t_1): 应足以使试样温度达到稳定, 应不少于24h。
- e) 测试光纤数: 至少10根光纤, 当光纤数小于10根时, 应全部测试。
- f) 循环次数: 2次。
- g) 衰减监测: 宜按YD / T 629.2规定的测试方法测试, 在试验期间, 监测仪表的重复性引起的监测结果的不确定性应优于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性在内。多模光纤衰减变化监测在1300nm波长上进行; B4单模光纤衰减变化监测1550nm波长上进行; B1单模光纤衰减变化监测应在1310nm和1550nm两个波长上进行, 以两者中较差的监测结果来评定温度附加衰减等级。
- h) 验收要求: 应符合表11规定。

8.6.3 光缆热老化试验

- a) 试验方法: 按GB / T 7424.1-F1《环境性能试验方法 温度循环》。
- 在完成温度循环试验后, 将光缆置于 $85^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 的环境中, 120h后取出, 检查光缆各部分结构的完整性并测试光纤衰减。

- b) 验收要求: 光缆外护套无目力可见开裂, 各部分标记完好, 光纤附加衰减不大于0.20dB / km。

8.6.4 渗水试验

- a) 试验方法: 按GB / T 7424.1-F5《环境性能试验方法 渗水》中L型方法对缆芯进行测试。
- b) 试样长度: 从成品光缆端部取一段1m长的光缆试样。

- c) 试验条件: 荧光染料水溶液应对试样中心形成1m高的水头。含水溶性荧光染料的水溶液: 荧光材料通常用荧光素钠盐, 其浓度为0.2g / l。
- d) 试验温度: 20℃±5℃, 气压: 86kPa~100kPa。
- e) 试验时间: 1h, 必要时试样应在试验温度下预处理适当的时间, 以达到均衡。
- f) 验收要求: 试验完毕, 在试样1m长的远处一端用紫外灯检查是否有荧光染料, 如无水渗出, 则判定为合格。若第一个样品失败, 则取光缆临近的另外一段重做试验, 如测试合格, 则判定为合格; 如失败, 则判定为不合格。

8.6.5 滴流试验

- a) 试验方法: 按GB / T 7424.1-F8《环境性能试验方法 填充复合物滴流》。
- b) 试验设备: 电热老化箱或烘箱, 有效工作区的温度偏差应不大于±2℃; 锋利的冲刀。
- c) 试样要求: 用锋利的冲刀(或其他工具), 从填充式光缆上截取三段长约300mm±5mm的试样, 将试样一端的护套剥去约130.0mm±2.5mm, 然后再将内垫层或包带层剥去约80.0mm±2.5mm。暴露出缆芯。轻微抖动缆芯, 均匀散开芯线。
- d) 试验条件:
试验温度: 70℃±1℃;
恒温时间: 24h。
- e) 验收要求: 在试验期满后, 用目力检查是否有填充复合物从缆芯或缆芯与护套的界面流出或滴出。

8.6.6 阻燃光缆阻燃性试验

- a) 试验方法: 按GB / T 12666.6《电线电缆燃烧试验方法第2部分: 单根电线电缆垂直燃烧试验方法》中DZ-1方法进行。
- b) 试样要求: 从成品的光缆上截取试样, 长度为600mm±25mm, 试验前应将试样在60℃±2℃的温度下保持4h, 并冷却至室温。
- c) 供火时间:

$$t=60+m / 25$$

式中: t ——供火时间(s);

m ——校准到600mm长的试样质量(g)。

- d) 验收要求: 当符合7.4.6规定时, 则判定试验结果为合格。

8.6.7 低温下U形弯曲试验

- a) 试验方法: 试样在温度-20℃±2℃下冷冻不少于24h后取出, 立即在室温下按GB / T 7424.1-E11B《光缆的环境性能试验方法 弯曲》中程序2的规定进行试验。
- b) 试样长度: 约3m。
- c) 弯曲半径: 30倍光缆直径。
- d) 循环次数: 4次。
- e) 验收要求: 光纤不断裂和外护套无目力可见开裂。

8.6.8 低温下冲击试验

- a) 试验方法: 试样在温度-20℃±2℃下冷冻不少于24h后取出, 立即在室温下按GB / T 7424.1-E4《光缆的环境性能试验方法 冲击》进行试验。
- b) 试样长度: 约0.5m。
- c) 冲锤重量: 450g。
- d) 冲锤落高: 1m。
- e) 冲击次数: 至少1次。
- f) 验收要求: 光纤不断裂, 外护套无目力可见开裂。

8.6.9 光缆抗紫外线性能

- a) 试验方法: 参照IEC 60068-2-5《基本环境试验规程 第2部分 第5节在地平面模拟太阳辐射》的试验方法。
- b) 试验温度: 对于低密度和中密度的聚乙烯材料, 温度不能超过80℃, 高密度聚乙烯材料, 温度不

能超过85℃，交联的聚乙烯材料，温度不能超过90℃，但所有温度均不能低于50℃。

- c) 试验时间：1000h。
- d) 验收要求：光缆外护套无目力可见开裂。

8.6.10 耐电痕试验

- a) 试验方法：见附录D(标准的附录)：耐电痕试验，试验所用光缆应完成抗紫外线性能的测试。
- b) 张力负荷：25%*RTS*。
- c) 试验时间：1000h。
- d) 试验电压：30kV(推荐适用于空间电位不大于20kV 的情况，当空间电位大于20kV时，试验电压由用户和厂家协商)。
- e) 频率：50Hz。
- f) 验收要求：试验结束后，光缆表面任一点的痕迹或蚀点不得超过外护套厚度的50%。

9 检验规则

9.1 总则

制造厂应建立质量保证体系，使光缆产品质量符合本标准要求。出厂前，光缆产品应经质量检验部门进行检验，检验合格者方可出厂。每件出厂交收的光缆产品应附有制造厂的产品质量合格证。厂方应向买方提交产品的出厂检验纪录，其中应包括表12序号5、序号6和序号7中所有各项的实测值。如买方有要求时，厂方应提供光缆的其他有关试验数据。

光缆产品检验分出厂检验(或交收检验)和型式检验(或例行检验)。检验的目的和试验方法应符合表12规定。

除非在订货合同中另行规定，检验规则应按照本章规定。

9.2 术语限定

9.2.1 单位产品

一个单位产品应是一盘允许交货长度的光缆。

9.2.2 检验批

出厂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连续生产期内(例如1天或1周)采用相同的材料和工艺制造出来的产品。

9.2.3 样本单位

一个样本单位是从检验批中随机抽查的一个单位产品。

9.2.4 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，该小段可在试验前截取成独立段，也可试验后再从全段上截取。每一试样的长度应符合有关试验方法的规定。

9.3 出厂检验

9.3.1 检验项目

出厂检验项目应符合表12规定，它们是光缆产品交货时应进行的各项试验。

9.3.2 抽样方案和判定规则

9.3.2.1 按照表12规定的比例，根据检验批的大小，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，待测光纤数应按光缆内的光纤数和表13规定来确定。这些待测光纤应在随机的原则下分布于不同的松套管，并有不同颜色。

表13 样本单位内的光纤抽样

光纤性能	模场直径	截止波长	尺寸参数	中心波长下衰减系数	衰减不均匀性	色散
最少抽测比例	5%	5%	5%	100%	10%	5%

最少抽测数	4	4	4	全 部	6	4
-------	---	---	---	-----	---	---

9.3.2.2 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测，如果是光纤不合格，应重测双倍数量样本中的全部光纤。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。

9.3.2.3 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批产品判为合格产品。

9.3.3 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制造长度时，可重新单独提交检验。重新检验时应和新的检验批分开，并做上标记。重新检验项目应包括原不合格项目和其他有关项目。

9.4 型式检验

9.4.1 检验项目

型式检验是对产品质量进行全面考核，检验项目应包括表12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。

9.4.2 检验周期

光缆产品在下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 光缆产品试制定型鉴定时；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，应每年进行一次；
- d) 停产半年以上，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 主管质量监督机构提出进行型式检验要求时；
- g) 大批量产品的买方要求在验收中进行型式检验时。

9.4.3 抽样方案

一般情况下，每次检验应从检验批中抽取每种型式1个样本单位进行检验，其规格应有代表性，并且光缆中的光纤特性检验的抽样数应是表13规定的两倍。但是，在定型鉴定和主管质量监督机构要求进行型式检验时，抽样方案可由主管部门决定。

9.4.4 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他检验的任一项试验，则应判定为不合格。但是，允许重新抽取双倍的样本单位就不合格项目进行试验，如果都能通过试验，则可判为合格；如果仍有任何一个项目不能通过试验，则应判为不合格。

9.4.5 重新试验

如果型式检验不合格，制造厂根据不合格原因，对全部产品进行改正处理。在采取接受的改进措施以前，应停止产品鉴定和验收。在采取改进措施以后，应重新抽样进行型式检验，对新的样本单位重做全部试验，但是，经主管部门决定或经交收方商定，可酌情减少部分已合格的试验项目。

9.4.6 样本单位处理

已经通过型式检验的样本单位，如果是短段试样，不能做成品交货；如果是在端部进行试验的大长度试样(例如标准制造长度)，切除由于进行压扁、冲击、扭转等试验产生的缺陷部分后。只要不小于允许的短段交货长度，可作为成品交货。

10 包装

10.1 光缆产品应装在光缆交货盘上出厂，盘装光缆每盘只能是一个制造长度，光缆的盘筒体直径应不小于光缆外径的30倍。

10.2 盘装光缆的最外层与缆盘侧板边缘的距离应不小于60mm。光缆两端应密闭和具有表示端别的颜色标志，A端为红色，B端为绿色。光缆两端应固定在盘子内，其内端预留可移出长度不少于3m，以供测试使

用。

10.3 光缆盘应参照JB / T 8137规定, 并能满足10.2节有关要求。

10.4 光缆盘上应有标记:

- a) 制造厂名称和产品商标;
- b) 光缆标记;
- c) 光缆长度;
- d) 毛重, kg;
- e) 制造年、月;
- f) 表示缆盘正确旋转方向的箭头;
- g) 保证贮运安全的其他标记。

11 运输和贮存

光缆运输和贮存时应注意:

- a) 不得使缆盘处于平放方位, 不得堆放;
- b) 盘装光缆应按缆盘标明的旋转方向滚动, 但不得作长距离滚动;
- c) 不得遭受冲撞、挤压和任何机械损伤;
- d) 防止受潮和长时间曝晒;
- e) 贮运温度应控制在 $-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 范围内, 如果超出这个温度范围, 交付使用前应进行复检。

12 安装建议

12.1 安装技术规程

ADSS光缆的安装技术和设备通常与架空线使用的一致。建议在安装ADSS光缆时采用制造商的安装技术规程建议。施工部门应结合相关电力规程进行正确的安装

12.2 电场强度

ADSS光缆安装位置的场强将影响光缆的性能, 如电压将促使外护套老化, 所以, 在确定要求的光缆外护套类型时, 必须考虑电场强度以保证光缆的预期服务寿命。

12.3 弧垂、张力和跨距

弧垂和张力表将依据安装光缆的类型、跨距和气象负荷要求计算。不同的ADSS光缆设计具有适合不同弧垂和张力要求的能力, ADSS光缆制造商应能对特殊情况和条件提供弧垂和张力表。

12.4 防振

应采用合适的防振器减少光缆的振动。

12.5 金具和附件

在设计中应根据杆塔的类型配置合适的金具和附件, 包括耐张线夹、悬垂线夹、导引线夹、接头盒、防振器和牵引器材。金具上的过渡接触压力可能超过ADSS光缆的耐挤压设计极限, 所以金具和接触光缆的附件应适合使用的ADSS光缆的规定要求。

12.6 在特殊条件下如需光缆入地敷设时, 应采取必要的保护措施。

13 使用说明书

使用说明书中除包括11规定的内容外, 还应说明本标准规定光缆的安装和运行要求, 其中应包括:

- a) 光缆在施工放线时受到的拉伸力应不超过20%RTS。
- b) 在动态弯曲时, 例如施工时, 弯曲半径应不小于光缆的动态允许弯曲半径; 在布放定位时应不小于光缆的静态允许弯曲半径。
- c) 安装敷设温度宜不低于 -10°C 。

- d) 宜采用张力放线。在任何情况下, 应避免光缆的护套受损或摩擦。
- e) 应采用合适的退扭装置, 避免光缆在施工时被过度扭转。
- f) 应根据配盘表, 将光缆敷设安装在指定的区间。
- g) 在光缆安装后, 当不能立即接头时, 光缆端头应做密封处理。

附录A(标准的附录)

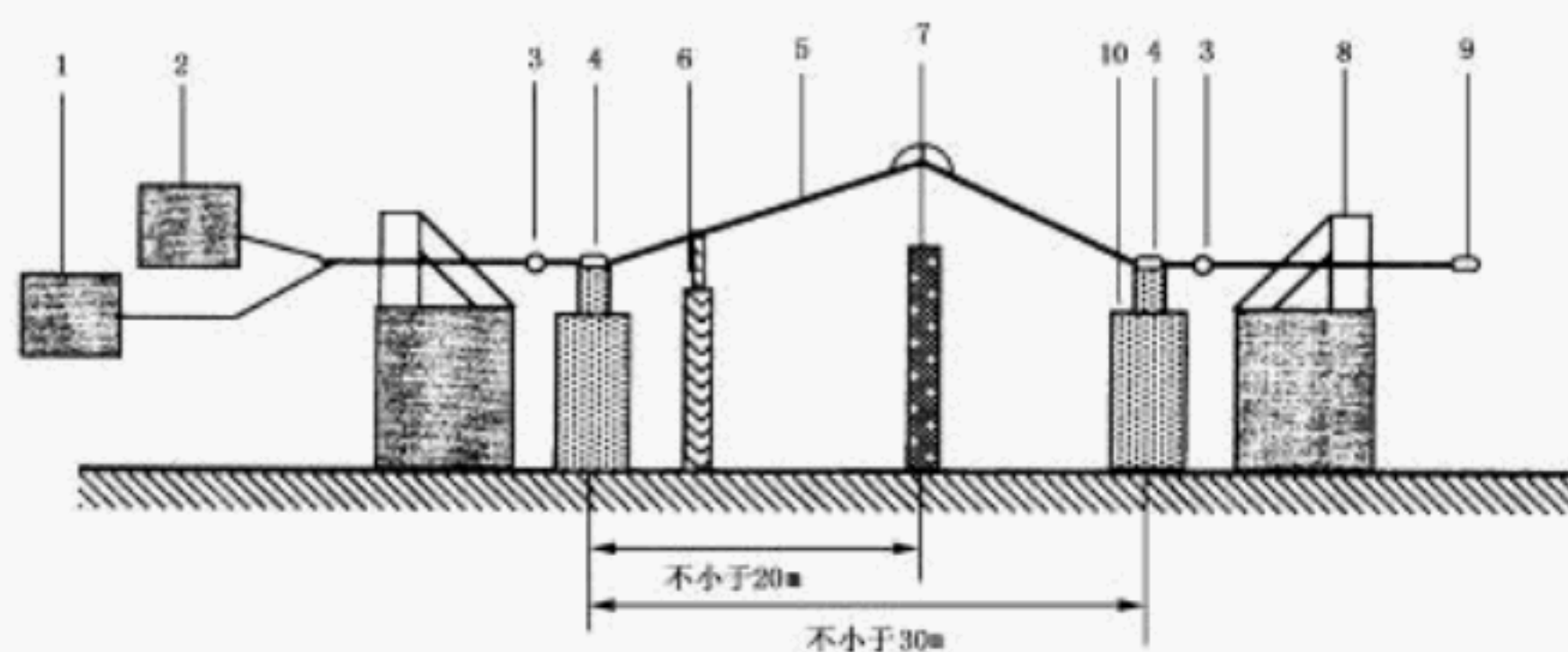
微风疲劳振动试验

A1 目的

本试验是用来检验ADSS光缆在典型微风疲劳振动条件下的光缆疲劳性能及光纤的光学性能。

A2 试验装置

典型的试验装置如图A1所示。



1—光源; 2—光功率计; 3—张力传感器; 4—固定夹; 5—施振段; 6—振荡器;
7—悬挂装置; 8—终端固定夹; 9—光纤熔接头; 10—中间支架

图A1 微风疲劳振动试验装置示意图

在加载前试样应固定, 以防止光纤与光缆之间发生相对移动。

考虑到试验期间温度的波动, 应采取措施维持负载的恒定。

两个固定端之间跨度不小于30m, 光缆被挂在悬挂装置上, 静态时光缆在施振段部分的垂直角不超过 $1.75^\circ \pm 0.75^\circ$ 。

在垂直平面上使用电子振荡器来激活光缆, 振荡器衔铁应与光缆牢牢固定在一起, 且与光缆垂直。

多根光纤将被熔接在一起, 光纤融接头应为奇数, 以使检测设备位于同一侧, 且至少每管或每束光纤中有一根光纤被监测。光纤测试长度至少100m。

测试仪器: 光功率机、光源、拉力计、张力传感器。

测试波长: 1550nm(单模光纤), 1300nm(多模光纤)。

最大工作负载: 试验张力: 25%RTS或按用户要求。

在张力达到最大工作负载的10%以及最大工作负载时分别测试其光功率, 两者之差作为参考值。在测试过程中这一差值的变化将作为光纤损耗值的变化。信号输入到条形记录仪上作为连续的拷贝记录。

A3 测试方法

光缆应经受 10^8 的振动周期, 试验频率临近 $82.92 / D(\text{Hz})$, 振幅为 $D / 2$, 其中 D 为光缆的外径(单位cm)。

在起始阶段, 应密切注意光缆试验段区域。在试验稳定前, 应每隔15min记录一次, 稳定后每天记录两次, 一般在每个工作日的开始与结束时记录。

最终光缆应在振动试验结束2h后进行最终测试, 且应重复一次光缆拉伸试验。

A4 试验要求

测试完成后, 光缆不得有任何机械损伤。

附录B(标准的附录)

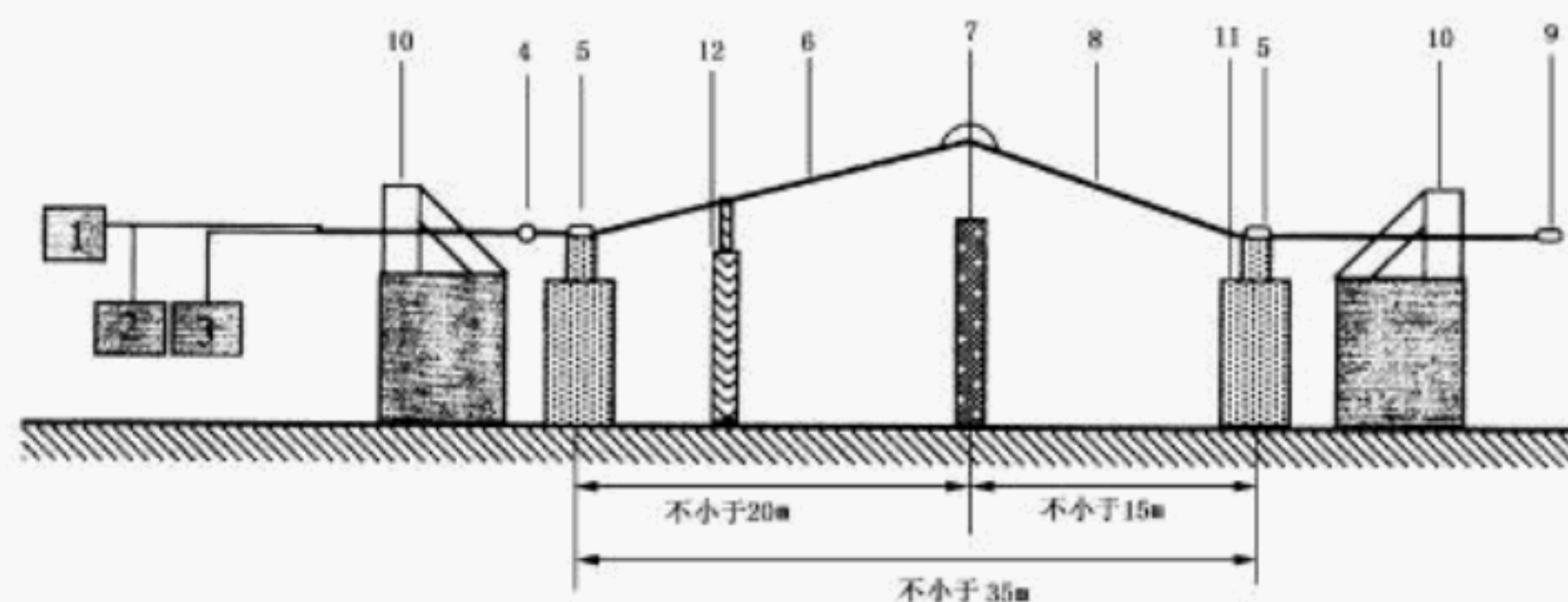
舞 动 试 验

B1 目的

舞动试验是模拟考核ADSS光缆架设于线路上, 在风、雨、雪和覆冰等自然条件作用下形成的低频率、大幅度的振动状态对光缆的机械强度和传输性能的影响程度。

B2 试验装置

用于舞动试验的典型试验装置如图B1所示。



1—激光光源; 2—仪表输入端; 3—仪表输出端; 4—测力计或传感器;
5—固定夹; 6—有效跨距; 7—悬垂线夹; 8—后档距; 9—光纤熔接头;
10—终端支架, 11—中间支座; 12—振荡器

图B1 舞动试验装置示意图

系统两个固定夹具间至少35m。试样的两端应作适当的处理以保证光纤与ADSS间不产生相对位移。使用一个测力计或张力传感器, 标定杆或其他仪器来测量ADSS光缆的应变, 还应采取其他措施以保持光缆的恒应变, 以使试验过程不受温度波动的影响。

一个适宜的悬垂线夹大约位于两个固定线夹的中间, 而且应将悬垂线夹支撑在使ADSS光缆对于水平面的静态弧垂角不超过 1° 的高度。悬垂线夹应连接在支撑结构上, 这样馈入的舞动在后档距形成, 这能够通过使用为悬垂线夹提供自由运动的硬件来实现。

还应提供测量和监视波腹、单环线舞动幅度的方法。

采用适宜的振荡器在垂直面激振ADSS光缆，此振荡器衔铁应紧紧抓住ADSS光缆，以保证与ADSS光缆在垂直面正交。

试样总安装跨距不小于35m，试验段有效跨距不小于20m，试验光纤长度最小100m。为此可用熔接机将若干根光纤熔接串联在一起。在每一个松套管或光纤束里应至少有一根光纤接受试验。进行奇数次接头以便光纤的试验设备都在同一端，用连接在光纤任一端的光功率计测试光衰减。

B3 试验方法

加载不小于光缆最大安装张力的50%但不大于5000N的张力。ADSS光缆应承受至少 10^5 次舞动。测试频率应是单环或双环共振频率。在实际试验档距测的峰对峰波腹幅度与环线长度的比值应保持在大约1 / 25。

大约每2000个周期或每112min测试和记录一次机械和光学参数。

光功率计应在试验前至少1h至试验后至少2h间进行连续测量。最终的光功率测量至少应在振动完成2h后进行。

B4 试验要求

光缆不应有任何形式的机械损伤；对单模光纤衰减增加不超过1.0dB / km(1550nm)，对多模光纤要求衰减增幅不大于1.0dB / km(1300nm)。

附录C(标准的附录)

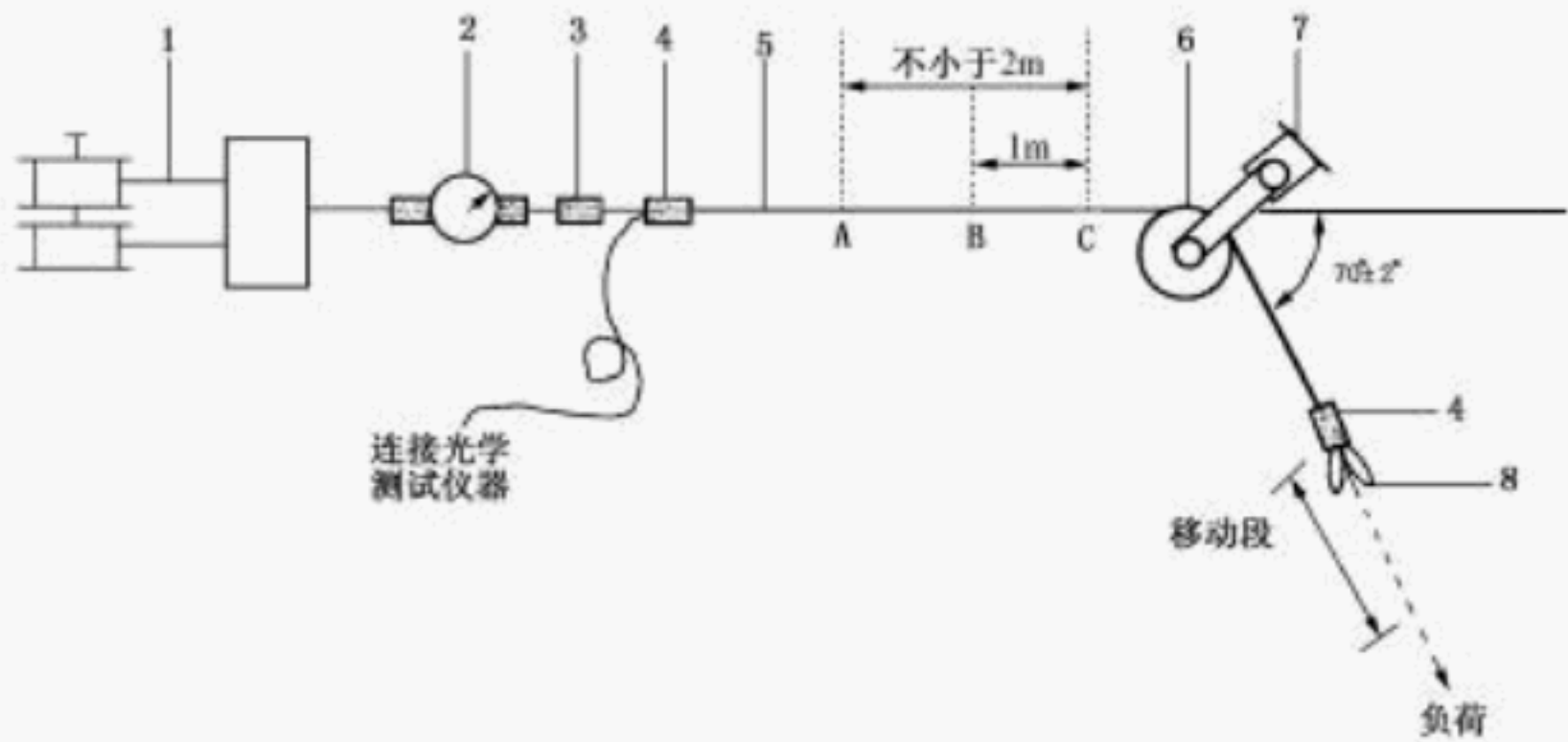
过 滑 轮 试 验

C1 目的

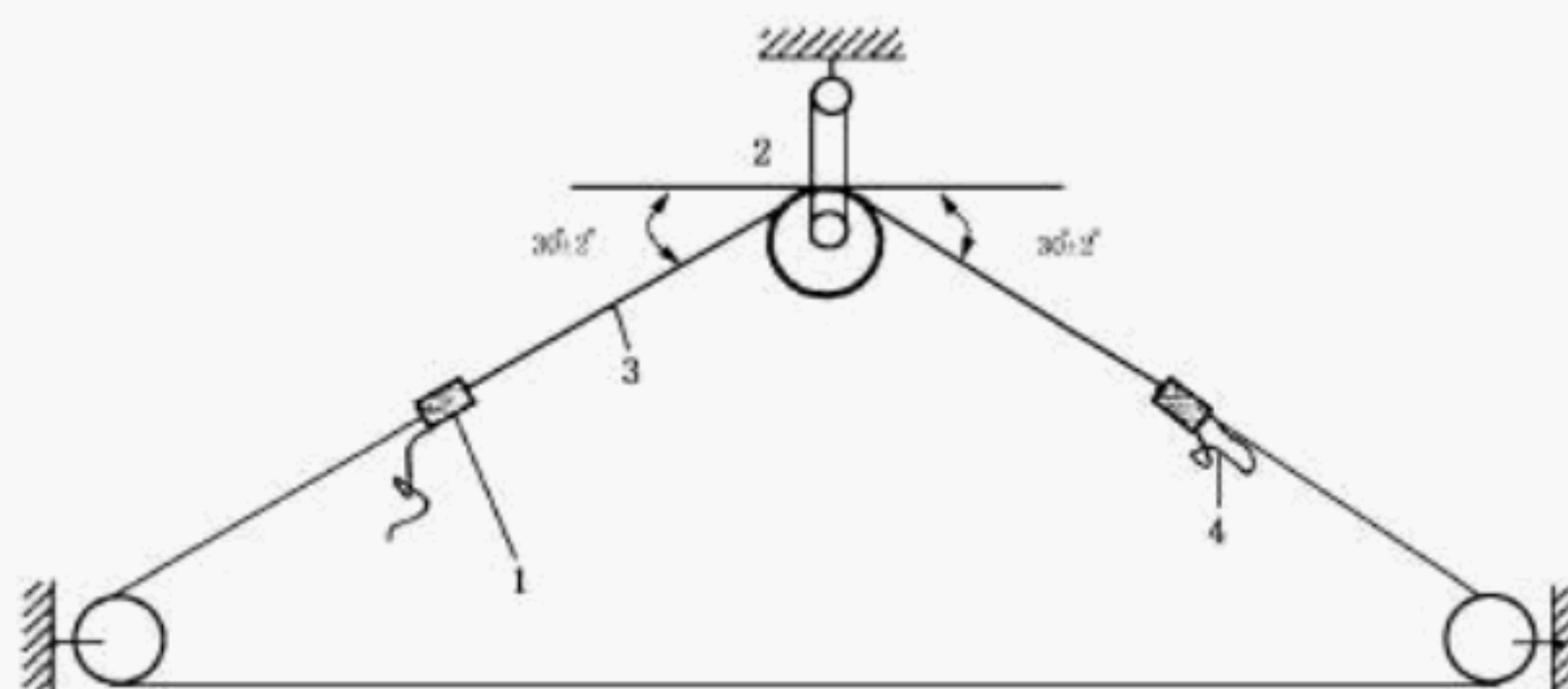
本项试验的目的是检验在建议的滑轮尺寸及安装步骤下，安装过程对ADSS光缆性能的影响。

C2 试验装置

过滑轮试验的典型试验装置如图C1和C2所示。



图C1 过滑轮试验装置示意



1—连接光学测试仪器；2—滑轮座；3—ADSS试样；4—环回光纤

图C2 过滑轮试验装置示意

用于测试的ADSS光缆样品至少为21m，试样两端用合适的终端固定夹处理，每端大约为3m，其间留下的光缆长度大约为15m，光纤试验长度最少100m，在一端以光源发送光信号，用连接在试验光纤一端的光功率计或光时域反射仪(OTDR)来测量光衰减。

C3 试验方法

一般的试验条件如下：

拉力角：在用图C1装置进行过滑轮试验时，光缆和滑轮间的仰角为 $70^{\circ} \pm 2^{\circ}$ ；在用图C2装置进行过滑轮试验时，光缆和滑轮间的仰角为 $30^{\circ} \pm 2^{\circ}$ 。

拉力负荷：20%*RTS*。

过滑轮循环次数：120次(向前向后各60次)。

滑轮半径：20倍光缆外径。

最大允许椭圆度：由用户和制造厂协商。

C4 试验要求

光缆不应有任何形式的机械损伤；对单模光纤的衰减增加不超过1.0dB / km(1550nm)；对多模光纤要求衰减增幅不大于1.0dB / km(1300nm)。

附录D(标准的附录)

电场测试(耐电痕性能)

D1 目的

这一试验的目的是论证光缆的外护套在电场和机械应力的共同作用下抗电腐蚀的能力。

D2 测试方案

从一类产品中截取一段经过抗紫外线性能测试的光缆，将两端密封以防潮气浸入。然后水平的悬挂在盐雾室的两个固定点之间，施加的张力为25%*RTS*。接地端必须与厂家的下述建议相同，所用的设备靠近

支撑塔,同时使用一些适合的减小机械、电场应力的辅助工具构成螺旋缠绕缆线的夹紧装置,高压端的设计应与供货商协商。

端间长度范围必须足够大,以避免在盐雾测试期间产生飞弧,通常25mm / kV就可以满足要求。光缆的一端用弹簧拉紧,以便在测试期间对光缆的材料任何塑料变形不导致张力较大的减小。在测试期间适当的间隔(大约每100h)内,应对张力进行检验,若变化大于初始值的10%,应再次调整到规定的张力范围之内。

在室内应当用适当数量的喷雾管按照IEC 60060第一部分图8所示结构放置产生导电雾。一般在室内每2.5平方米装一根喷管,喷管内的盐水用NaCl和去离子的蒸馏水制备。水滴的尺寸在5~20μm范围之内。通常在管内有 3.3×10^5 Pa的大气压。喷管均匀分布在管的四周,以便室内盐雾密度均匀,并且在光缆上应无直接喷射点。还应提供一个不大于80cm²的小孔,使空气自然排出。

测试应采用量程为1A,最小间隔为250mA的电源频率变换器。光缆附近对地的空间最小应有300mm的间隔。

D3 测试过程

光缆拉紧后,应用浸过水的毛巾或纸巾擦拭光缆表面,然后再进行盐雾试验。试验的条件如下:

时间: 1000h。

盐雾流量: 0.4 ± 0.1 L / (h, 盐雾室每立方米)。

水滴直径: 5μm~20μm。

温度: 15℃~30℃。

水中NaCl含量: (10 ± 0.5) kg / m³。

试验电压: 30kV(适用于空间电位不大于20kV的情况,当空间电位大于20kV时,测试电压由用户和厂家协商)。

频率: 50Hz。

试验所用的盐水不得循环使用,为了观察试验,试验过程中允许中断几次,但每次中断时间不得超过15min。一般允许在连续100h后中断一次,但中断时间不得计算在试验的总时间内。

D4 测试要求

1000h试验完毕后,光缆护套不得击穿。若有蚀坑,其深度不得超过护套厚度的50%。

附录E(提示的附录)

术语解释及定义

光缆额定抗拉强度(RTS-Rated Tensile Strength): 光缆厂商提供的最小破断强度的保证值(任何组件的断裂即为光缆断裂)。

光缆最大允许使用张力(MAT-Maximum Allowable Tension): 设计气象条件下理论计算总负载时光缆所受张力;

光缆的年平均运行张力(EDS-Everyday Stress): 无风无冰年平均气温下光缆所受张力;

光缆的极限运行张力(UOS-Ultimate Operation Strength): 在光缆的有效寿命期内,有可能发生超出设计负载时光缆所受的张力。