

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 816—2003

代替 YD/T 816—1996

大芯径大数值孔径多模光纤

**Multimode optical fibre with large core diameter
and large numerical aperture**

(IEC 60793-2-10:2002,

Optical fibres – Part 2-10: Product specifications; Sectional
specification for category A1 multimode fibres, NEQ)

2003-04-11 发布

2003-04-11 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语 1

4 技术要求 1

5 试验方法 3

6 检验规则 4

7 包装和标志 6

8 贮存和运输 6

附录 A（资料性附录） A1b 类多模光纤常用带宽指标 7

前 言

本标准非等效采用国际电工委员会标准 IEC 60793-2-10:2002《光纤 第 2-10 部分：产品规范—A1 类多模光纤分规范》，对 YD/T 816—1996 进行了修订。

本标准与 YD/T 816—1996 相比主要变化如下。

- 第 1 章删除了 A1c，增加了 A1d。
- 第 2 章将“引用标准”修改为“规范性引用文件”。
- 增加了第 3 章“术语”，原章节顺序顺延。
- 第 4 章 A1c 均改为 A1d，表 1 中 A1b 芯/包层同心度误差 (μm) 由不大于 6 改为不大于 3，增加了涂覆层直径（着色） (μm)，增加了表中的段和脚注，删除了数值孔径和折射率剖面项目。
- 增加了涂覆层和可能有的缓冲层的色标。
- 修改了 1996 年版的表 2、表 3 和表 4，用表 2 代替原表 2、表 3 和表 4，同时对表中的技术指标做了重大修改。
- 机械性能：修改了 1996 年版的表 5，用表 3 代替原表 5，删除了机械强度筛选试验要求分级和有效持续时间 1s 的规定，删除有关条文和式 (1)；增加了光纤翘曲特性参数；光纤涂覆层剥离力要求改为：剥除涂覆层所需的剥离力其峰值应在 1.0 ~ 8.9N 范围之内，平均剥离力应在 1 ~ 5N 范围之内。
- 环境性能：衰减温度特性温度范围由 -50 ~ +70℃ 改为 -60 ~ +85℃；增加了浸水性能、湿热性能和热老化性能。
- 对试验方法、检验规则中的内容做了相应的修改和补充。

本标准代替 YD/T 816—1996《大芯径大数值孔径多模光纤》。

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

本标准主要起草人：陈永诗 程淑玲 李海清

本标准于 1996 年 2 月首次发布，本次为第一次修订。

大芯径大数值孔径多模光纤

1 范围

本标准规定了 GB/T 12357 中 A1b 和 A1d 类大芯径大数值孔径多模光纤的几何、光学、传输、机械和环境性能等技术要求、试验方法、检验规则、包装、运输和贮存。

本标准适用于短距离通信网、数据传输、通信设备和采用类似技术装置所用的大芯径大数值孔径多模光纤。

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 12357	通信用多模光纤系列
GB/T 15972（所有部分）	光纤总规范 [eqv IEC 793-1:1995（所有部分）]
IEC 60793-1-50	光纤 第 1-50 部分：耐湿热性能试验方法和试验程序
IEC 60793-1-51	光纤 第 1-51 部分：干热（热老化）性能试验方法和试验程序
IEC 60793-1-53	光纤 第 1-53 部分：浸水性能试验方法和试验程序

3 术语

本标准使用 GB/T 15972 中有关术语。

4 技术要求

4.1 光纤的结构和材料

4.1.1 结构

本标准规定的光纤由纤芯、包层、涂覆层和可能的缓冲层组成。

4.1.2 材料

纤芯材料为掺杂二氧化硅系玻璃，具有渐变折射率分布；包层材料为二氧化硅系玻璃；光纤的涂覆层应由一层或几层相同的或不同的材料组成，一般采用紫外线固化丙烯酸酯。

涂覆层应与光纤表面紧密接触，以保护包层表面的初始完整性。除了用涂覆层作为基准表面之外，涂覆层应可剥离，以便光纤接续。

4.2 涂覆层和可能的缓冲层的颜色

光纤涂覆层可用一种或多种颜色着色，颜色应鲜明、不褪色、不迁移，与涂覆层及填充复合物相融。单根光纤只可用一种颜色着色，色标应符合 GB/T 15972.1 的规定，从蓝、橙、绿、棕、灰、白、红、黑、黄、紫、粉红、青绿中选用，也可采用本色；着色后的光纤可以用不同颜色的色环、色线或螺旋线等来标识。

4.3 光纤的尺寸参数

A1b 和 A1d 类多模光纤的尺寸参数应符合表 1 的规定。

表 1 光纤尺寸参数

光纤类型	A1b	A1d
芯直径, μm	62.5 \pm 3	100 \pm 5
包层直径, μm	125 \pm 2	140 \pm 4
芯/包层同心度误差, μm	\leq 3	\leq 6
芯不圆度, %	\leq 6	\leq 6
包层不圆度, %	\leq 2	\leq 4
涂覆层直径—未着色 ^a , μm	245 \pm 10	250 \pm 25
涂覆层直径—着色 ^a , μm	250 \pm 15 ^b	研究中
包层/涂覆层同心度误差, μm	\leq 12.5	\leq 12.5
a 涂覆层直径通常应用在通信光缆和某些应用中,也可采用其它规格的涂覆层直径(μm),例如:400 \pm 40,500 \pm 50,700 \pm 100,900 \pm 100。		
b 对于松结构光缆,可以增加容差。		

4.4 光纤的传输特性

A1b 和 A1d 类多模光纤传输特性参数范围应符合表 2 的规定。在 850nm 和 1 300nm 的具体数值由用户和制造者共同商定。为便于交货,模式带宽为线性归一到 1km 的数值。附录 A 给出了 A1b 类多模光纤常用的带宽指标。

表 2 光纤传输特性参数范围

光纤类型	A1b		A1d	
波长, nm	850	1 300	850	1 300
最大衰减, dB/km	2.8~3.5	0.7~1.5	3.5~7.0	1.5~4.5
最小模式带宽, MHz·km	100~800	200~1 000	10~200	100~300
数值孔径	0.275±0.015		0.26±0.03 或 0.29±0.03	
注: 在 850nm 和 1 300nm 两个波长, 带宽同时达到最大值是不可能的 (例如: 对 A1b 类光纤带宽同时达到 800/1 000 MHz·km)。				

4.5 光纤的机械性能

4.5.1 筛选试验水平

涂覆光纤机械强度筛选试验要求应符合表 3 的规定。

表 3 多模光纤的机械强度筛选试验要求

光纤类型	A1b	A1d
筛选应力最小值, GPa	0.69	0.69
筛选应变最小值, %	1.0	1.0
筛选张力最小值, N	8.6	10.8
注:上述 3 种表示方式是等效的。		

4.5.2 光纤动态疲劳参数

光纤动态疲劳参数 n_d 应不小于 20。

4.5.3 光纤翘曲特性参数

光纤翘曲半径 R 应不小于 2m。

4.5.4 光纤涂覆层剥离力

剥除涂覆层所需的剥离力其峰值应在 1.0 ~ 8.9N 范围之内，平均剥离力应在 1 ~ 5N 范围之内。

4.6 光纤的环境性能

4.6.1 衰减温度特性

在 -60 ~ +85℃ 范围内，在 1 300nm 和/或 850nm 波长，涂覆光纤相对于室温 (20±5)℃ 允许的附加衰减应不大于 0.2dB/km。

4.6.2 湿热性能

光纤试样在温度为 (85±2)℃ 和相对湿度不低于 85% 的条件下，放置 30 天后，在 1 300nm 和/或 850nm 波长允许的附加衰减应不大于 0.2dB/km。

4.6.3 热老化性能

光纤试样在温度为 (85±2)℃ 的条件下，放置 30 天后，多模光纤在 1 300nm 和/或 850nm 波长允许的附加衰减应不大于 0.2dB/km。

4.6.4 浸水性能

光纤试样在 (23±2)℃ 温度下，浸泡在水中 30 天后，多模光纤在 1 300nm 和/或 850nm 波长允许的附加衰减应不大于 0.2dB/km。

4.7 光纤的交货长度

除供应商与用户共同商定外，标准交货长度为 1 100m 的整数倍，长度偏差应在 0 ~ +20m。

5 试验方法

5.1 总则

光纤的各项性能应按表 4 规定的试验方法进行试验和测试。

表 4 试验项目、试验方法、检验类别和抽样比例

序 号	项 目	条文号	试验方法	抽样比例	
				出厂检验	型式检验
1	光纤颜色	4.2	本标准 5.2	100%	本 标 准 6.4
2	光纤尺寸参数	表 1	GB/T 15972-A1 和 A2	100%	
2.1	芯直径			100%	
2.2	包层直径			100%	
2.3	芯/包层同心度误差			100%	
2.4	芯不圆度			100%	
2.5	包层不圆度			100%	
2.6	涂覆层直径和同心度误差		GB/T 15972-A3	100%	
3	光纤传输特性	表 2	GB/T 15972-C6 GB/T 15972-C1A 和 C1C GB/T 15972-C2A 和 C2B	100%	
3.1	数值孔径			100%	
3.2	衰减系数			100%	
3.3	模式带宽			100%	

表 4 (续)

序 号	项 目	条文号	试验方法	抽样比例	
				出厂检验	型式检验
4	光纤机械性能				本 标 准 6.4
4.1	筛选试验	表 3	GB/T 15972-B1	100%	
4.2	动态疲劳参数	4.5.2	GB/T 15972-B7A 和 B7B	—	
4.3	翘曲半径	4.5.3	GB/T 15972-B8A 和 B8B	5%	
4.4	涂覆层剥离力	4.5.4	GB/T 15972-B6	5%	
5	光纤环境性能				
5.1	衰减温度特性	4.6.1	GB/T 15972-D1	—	
5.2	湿热性能	4.6.2	IEC 60793-1-50	—	
5.3	热老化性能	4.6.3	IEC 60793-1-51	—	
5.4	浸水性能	4.6.4	IEC 60793-1-53	—	
6	交货长度	4.7	GB/T 15972-C1C	100%	
7	包装	7	目视检查	100%	

5.2 光纤的色标

用目视检查。

5.3 光纤的尺寸参数

光纤尺寸参数测量应按 GB/T 15972.2 规定的方法进行。

5.4 光纤的传输特性

光纤传输特性测量应按 GB/T 15972.4 规定的方法进行。

5.5 光纤的机械性能

光纤机械性能试验应按 GB/T 15972.3 规定的方法进行。

5.6 光纤的环境性能

5.6.1 衰减温度特性

光纤衰减温度特性试验应按 GB/T 15972.5 规定的方法进行。

5.6.2 湿热性能

光纤湿热性能试验应按 IEC 60793-1-50 规定的方法进行。

5.6.3 热老化性能

光纤热老化性能试验应按 IEC 60793-1-51 规定的方法进行。

5.6.4 浸水性能

光纤浸水性能试验应按 IEC 60793-1-53 规定的方法进行。

5.7 光纤的交货长度

光纤交货长度测量用 GB/T 15972.4 规定的后向散射法 GB/T 15972-C1C 进行。

6 检验规则

6.1 总则

制造厂应建立质量保证体系，以确保光纤产品质量符合本标准要求。光纤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，其中应包括表 4 序号 2、序号 3、序号 4 和序号 6 中参数的实测值和其它参数的实测值或典型值。如买方有其它要求，还应协商提供其它有关试验数据。

光纤产品检验分出厂检验（或交收检验）和型式检验（或例行检验）。检验项目和试验方法应符合本

章和第5章的规定。除非在订货合同中另行规定，否则检验规则应遵照本章规定。

6.2 术语限定

6.2.1 单位产品

一个单位产品应是一盘允许交货长度的光纤。

6.2.2 检验批

出厂检验批应由同时提交检验的若干相同类型的单位产品组成，这些单位产品应是在同一连续生产期内（例如1周或1月），采用相同的材料和工艺制造出来的产品。

6.2.3 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。

6.2.4 试样

一个试样应是样本单位的全段光纤或者是从其上取的一小段光纤，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除。每一试样的长度应符合有关试验方法的规定。

6.3 出厂检验

6.3.1 检验项目

出厂检验项目应符合表4的规定，出厂检验是指光纤产品交货时应进行的各项试验。

6.3.2 抽样方案和判定规则

6.3.2.1 按照表4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3个样本单位。

6.3.2.2 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验。如仍有不合格时，则应对该批全部光纤的这一项目进行检验。

6.3.2.3 任何样本在检验中如有任意一个项目不合格，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产品判为合格产品。

6.3.3 不合格样本单位的处理

不合格品如果有可能去除缺陷部分后仍然符合制造长度要求时，可重新单独提交检验。重新检验时应和新的检验批分开，并做上标记。重新检验项目应包括原不合格项目和其它有关项目。

6.4 型式检验

6.4.1 检验项目

型式检验是指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4中全部项目，并且应在抽取的样本单位经出厂检验合格后，再进行其它项目的检验。

6.4.2 检验周期

有下列情况之一时，一般应对光纤产品进行型式检验：

- a) 光纤产品试制定型鉴定时；
- 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) 正常停产半月以上再恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 主管质量监督机构提出检验要求时；
- f) 买方要求在验收中进行型式检验时。

6.4.3 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类型不少于3个样本单位进行试验。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。

6.4.4 判定规则

首先应检验出厂检验包含的项目，如有不合格时，允许重新抽取新的样本单位重新检验。然后在出厂检验项目合格的样本上进行其它项目的试验，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；如果仍有任意一个项目不能通过试验，则应判定为不合格。

6.4.5 重新试验

如果型式检验不合格，制造厂商应根据不合格原因，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。

6.4.6 样本单位处理

通过型式检验的样本单位均不可作为成品交货。

7 包装和标志

7.1 光纤产品应盘装出厂。每盘只能是一个制造长度。

7.2 盘筒体直径应不小于 16cm。盘绕光纤应整齐排列，不松散。光纤两端应固定，其内端应能存放 2m 以上的光纤，以便检测。

7.3 光纤产品盘上应标明：

- a) 制造厂商名称；
- b) 光纤型号、出厂编号；
- c) 光纤衰减；
- d) 光纤带宽；
- e) 光纤长度，m。

7.4 成盘光纤产品应加包装保护，然后再放入包装箱内。箱上应注明：

- a) 制造厂商名称；
- b) 光纤出厂批号；
- c) 毛重和包装外形尺寸；
- d) 制造年、月；
- e) 保证贮运安全的标志。

8 贮存和运输

光纤运输和贮存时应注意：

- a) 在室温下和相对湿度不大于 60% 的仓库中避光保存；
- b) 光纤盘不得平放和堆放；
- c) 运输时应遮蓬，防止雨雪淋、日晒，装卸应小心，防止震动。

附 录 A
(资料性附录)
A1b 类多模光纤常用带宽指标

表 A.1 A1b 类多模光纤常用带宽指标

光纤类型	850nm 最小带宽 (MHz·km)	1 300nm 最小带宽 (MHz·km)	可能的应用领域
A1b	100	200	低比特速率/短距离/连接软线
A1b	160	300	低比特速率/短距离
A1b	160 或 200	500	中比特速率/中距离
A1b	200	600	中比特速率/中距离
A1b	200	800	高比特速率/长距离
A1b	800	200	高比特速率/长距离；850nm 最佳