



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 19856.1—2005/IEC 61663-1:1999

---

## 雷电防护 通信线路 第1部分:光缆

Lightning protection—Telecommunication lines—  
Part 1: Fibre optic installation

(IEC 61663-1:1999, IDT)

2005-07-29 发布

2006-04-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围和目的 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 参考结构 .....	4
5 光缆的结构特征 .....	4
5.1 概述 .....	4
5.2 埋地光缆的故障电流 .....	4
5.3 架空光缆的故障电流 .....	5
6 防护需求 .....	5
7 防护措施 .....	6
7.1 概述 .....	6
7.2 电介质的或无金属的光缆 .....	7
7.3 埋地和架空安装对光缆特性的选择 .....	7
7.4 埋地光缆中屏蔽线的使用 .....	7
7.5 路径冗余 .....	7
附录 A (规范性附录) 埋地、架空光缆以及进入暴露在可遭受直击雷的构筑物中的光缆的一次事故频度 $F_p$ .....	8
A.1 埋地光缆 .....	8
A.2 架空光缆 .....	9
A.3 进入暴露的可遭受直击雷的构筑物的光缆 .....	10
附录 B (规范性附录) 埋地和架空光缆屏蔽层击穿电流 $I_s$ .....	11
B.1 埋地光缆 .....	11
B.2 架空光缆 .....	11
附录 C (规范性附录) 屏蔽系数值 .....	13
C.1 屏蔽系数的定义 .....	13
C.2 单根屏蔽线的屏蔽系数 .....	13
C.3 沿光缆轴线方向对称布置的两条屏蔽线的屏蔽系数表达式 .....	13
C.4 应用实例 .....	14
附录 D (资料性附录) 埋地和架空光缆采用冗余路径的计算 .....	15
D.1 埋地光缆 .....	15
D.2 架空光缆 .....	15
附录 E (资料性附录) 损害校正因子 $K_d$ .....	16
附录 F (资料性附录) 主要故障频率限值 $F_a$ .....	17
附录 G (规范性附录) 冲击电流耐受测试 .....	18
G.1 概述 .....	18
G.2 击穿电压测试 .....	18

G.3	互连元件耐冲击电流测试 .....	18
G.4	光缆埋入沙盒中进行测试 .....	19
G.5	架空光缆测试 .....	20
附录 H (资料性附录)	确定故障电流的步骤 .....	21
H.1	埋地光缆 .....	21
H.2	架空光缆 .....	22
参考文献	.....	23
图 1	参考结构 .....	4
图 2	光缆测试样本中的电流 .....	5
图 3	金属线连接的举例 .....	6
图 A.1	等效放电距离与土壤电阻率关系曲线 .....	8
图 A.2	埋地和架空结构的雷电流幅值累积概率分布曲线 .....	9
图 C.1	单根屏蔽线保护下的光缆 .....	13
图 C.2	两条屏蔽线保护的光缆 .....	14
图 G.1	互连元件耐冲击电流测试装置 .....	19
图 G.2	耐冲击电流测试装置 .....	19
图 H.1	确定埋地光缆故障电流步骤 .....	21
图 H.2	确定架空光缆故障电流步骤 .....	22
表 F.1	每个主要故障造成的服务停止时间 .....	17
表 G.1	几种不同类型光缆具有代表性的实验结果 .....	18

## 前 言

本标准由以下两部分组成：

雷电防护 通信线路 第1部分：光缆；

雷电防护 通信线路 第2部分：金属导线。

本部分为 GB/T 19856 的第1部分，等同采用 IEC 61663-1:1999《雷电防护 通信线路 第1部分：光缆》(英文版)。技术内容和编写规则与上述 IEC 标准等同。

本部分的附录 A、附录 B、附录 C、附录 G 是规范性附录，附录 D、附录 E、附录 F、附录 H 是资料性附录。

本部分由全国雷电防护标准化技术委员会(SAC/TC 258)提出并归口。

本部分由清华大学负责起草，湖南省电信公司、广东省防雷中心参加起草。

本部分主要起草人：曾嵘、何金良、陈水明、李冬根、杨少杰、黄智慧。

## 引 言

采用光缆的通信线路的雷电防护,涉及雷电在通信线路产生的过电压及过电流的防护。GB/T 19856的本部分的目标是希望将指定安装条件下,光缆上可能出现的主要故障次数限制在一定限值内。

GB/T 19856的本部分首先定义了雷电特征,光缆故障类型及其评估标准参数;提出了参考光缆装置评估结构,不同安装位置、不同结构特性的光缆故障情况,光缆防护需求及其应对措施等。

因此,遵照本部分采用的通信线路防雷措施不能绝对保证通信线路及所连设备的保护。然而,采用本部分会显著减小雷电引起的对线路及其连接设备的损害风险。

# 雷电防护 通信线路

## 第 1 部分:光缆

### 1 范围和目的

GB/T 19856 的本部分适用于采用光缆的通信线路的雷电防护。

本部分的目标是将指定安装条件下,光缆上可能出现的主要故障次数限制到小于或等于限值,该限值定义为主要故障耐受频度。

本部分提出了计算主要故障可能次数、选择可行的保护措施和分析主要故障容许频度的方法。

次要故障不在本部分中考虑。

本部分的附录 G 中描述的试验只满足和雷击光缆有关的风险评估。光缆设计认证试验不在本部分的范围内。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 19856 的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB/T 19271.1—2003 雷电电磁脉冲的防护 第 1 部分:通则(IEC 61312-1:1995, IDT)

IEC 61024-1:1990 建筑物防雷 第一部分:通则

IEC 61024-1-1:1993 建筑物防雷 第一部分:通则 第一节:防雷装置保护级别的选择

IEC 61662:1995 雷击引起的损害风险评估

ITU 雷电手册 通信线路和设备的雷电防护(ITU, 1974, 1978 和 1995)

### 3 术语和定义

以下术语和定义适用于 GB/T 19856 的本部分。

#### 3.1

##### 主要故障 primary failures

光缆的主要故障是指那些导致服务中断的故障,主要由以下原因引起:一条或多条光缆破损,光缆衰减增加到不可接受的程度,或者由光缆中的金属导体供电的远程电能供应中断。

主要故障也可能是光缆损坏的故障,比如防护层、防潮层、互连元件和保护胶的破裂等。这些源于其他机理的破坏,可以导致光缆性能衰减增加到不可接受的程度。

#### 3.2

##### 次要故障 secondary failures

光缆的次要故障是指那些虽然光缆有损坏(如塑胶保护层上的针孔缺陷等),但不导致主要故障的故障。

#### 3.3

##### 主要故障频度 frequency of primary failures

$F_p$

直击雷造成光缆预期主要故障的年均次数。 $F_p$  的倒数为损害出现的平均时间间隔,单位为年。