



中华人民共和国国家标准

GB/T 17737.9—2024

同轴通信电缆 第9部分:柔软射频同轴电缆分规范

Coaxial communication cables—
Part 9: Sectional specification for flexible RF coaxial cables

(IEC 61196-9:2023, MOD)

2024-04-25发布

2024-11-01实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言 III

引言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 4

4 材料和电缆结构 5

 4.1 电缆结构 5

 4.2 内导体 5

 4.3 介质 5

 4.4 外导体或屏蔽 5

 4.5 护套 5

5 额定值和特性 5

 5.1 标称特性阻抗 5

 5.2 额定温度范围 6

 5.3 工作频率 6

 5.4 额定功率 6

 5.5 弯曲半径 6

6 标识、标志和标签 6

 6.1 电缆标识 6

 6.2 电缆标志 7

 6.3 标签 7

7 成品电缆要求 8

 7.1 概述 8

 7.2 成品电缆电性能要求 8

 7.3 成品电缆环境性能要求 9

 7.4 成品电缆机械性能要求 10

 7.5 燃烧性能要求 11

 7.6 有毒有害物质含量 11

8 质量评定 12

9 交货和贮存 12

附录 A (规范性) 抗应力开裂 13

 A.1 试样(TS)制备 13

 A.2 试验程序 13

A.3 要求	13
附录 B (规范性) 振动	14
B.1 试样(TS)制备	14
B.2 程序	14
B.3 要求	14
 图 B.1 振动试验首选布置	14
 表 1 额定温度	6
表 2 区别号	7
表 3 成品电缆电气性能要求	8
表 4 成品电缆环境性能要求	10
表 5 成品电缆机械性能要求	10
表 6 燃烧性能要求	11
表 7 有毒有害物质含量	12

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 17737《同轴通信电缆》的第 9 部分。GB/T 17737 已经发布了以下部分。

- 第 1 部分：总规范 总则、定义和要求：
 - 第 1-100 部分：电气试验方法 通用要求；
 - 第 1-101 部分：电气试验方法 导体直流电阻试验；
 - 第 1-102 部分：电气试验方法 电缆介质绝缘电阻试验；
 - 第 1-103 部分：电气试验方法 电缆的电容试验；
 - 第 1-104 部分：电气试验方法 电缆的电容稳定性试验；
 - 第 1-105 部分：电气试验方法 电缆介质的耐电压试验；
 - 第 1-106 部分：电气试验方法 电缆护套的耐电压试验；
 - 第 1-107 部分：电气试验方法 电缆颤噪电荷电平(机械感应噪声)试验；
 - 第 1-108 部分：电气试验方法 特性阻抗、相位延迟、群延迟、电长度和传播速度试验；
 - 第 1-112 部分：电气试验方法 回波损耗(阻抗一致性)试验；
 - 第 1-113 部分：电气试验方法 衰减常数试验；
 - 第 1-115 部分：电气试验方法 阻抗均匀性(脉冲/阶跃函数回波损耗)试验；
 - 第 1-119 部分：电气试验方法 同轴电缆及电缆组件的射频功率；
 - 第 1-122 部分：电气试验方法 同轴电缆间串音试验；
 - 第 1-200 部分：环境试验方法 通用要求；
 - 第 1-201 部分：环境试验方法 电缆的冷弯性能试验；
 - 第 1-203 部分：环境试验方法 电缆的渗水试验；
 - 第 1-205 部分：环境试验方法 耐溶剂及污染液试验；
 - 第 1-301 部分：机械试验方法 椭圆度试验；
 - 第 1-302 部分：机械试验方法 偏心度试验；
 - 第 1-308 部分：机械试验方法 铜包金属的抗拉强度和延伸率试验；
 - 第 1-310 部分：机械试验方法 铜包金属的扭转特性试验；
 - 第 1-313 部分：机械试验方法 介质和护套的附着力；
 - 第 1-314 部分：机械试验方法 电缆的弯曲试验；
 - 第 1-316 部分：机械试验方法 电缆的最大抗拉力试验；
 - 第 1-317 部分：机械试验方法 电缆抗压试验；
 - 第 1-318 部分：机械试验方法 热性能试验；
 - 第 1-324 部分：机械试验方法 电缆耐磨性试验；
 - 第 1-325 部分：机械试验方法 风激振动试验。
- 第 3 部分：局域网用同轴电缆分规范。
- 第 4 部分：漏泄电缆分规范。
- 第 5 部分：CATV 用干线和配线电缆分规范。
- 第 8 部分：聚四氟乙烯绝缘半柔电缆分规范：
 - 第 8-1 部分：聚四氟乙烯绝缘半柔电缆空白详细规范。

- 第 9 部分 :柔软射频同轴电缆分规范。
- 第 10 部分 :含氟聚合物绝缘半硬电缆分规范。
- 第 11 部分 :聚乙烯绝缘半硬电缆分规范。

本文件修改采用 IEC 61196-9:2023《同轴通信电缆 第 9 部分 :柔软射频同轴电缆分规范》。

本文件与 IEC 61196-9:2023的技术差异及其原因如下：

- 删除了“7.3.3 气候顺序”，气候顺序引用的 IEC 61196-1-206:2017 中不涉及“TA, TB 和 t1”，且与气候顺序相关的试验要求已在 7.3.1、7.3.3、7.3.5、7.3.6 中明确规定。

本文件做了下列编辑性改动：

- 将 6.2 中的“规格(见 6.1)”更正为“规格(见 6.1.2)”；
- 将“表 3 电性能测量”更正为“表 3 成品电缆电气性能要求”；
- 将 7.2.5 中的“RMS”更正为“r.m.s.”；
- 将第 9 章中的“交货”更正为“交货和贮存”。

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专利的责任。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国电子设备用高频电缆及连接器标准化技术委员会(SAC/TC190)归口。

本文件起草单位：中国电子技术标准化研究院、深圳金信诺高新技术股份有限公司、天津六〇九电缆有限公司、江苏亨鑫科技有限公司、中国电子科技集团公司第二十三研究所。

本文件主要起草人：吴正平、李芳、李连喜、杨帆、张国菊、刘中华、潘倩。

引 言

同轴通信电缆具有传输损耗低、抗电磁干扰性能好等优点,广泛应用于各种通信、电子设备内部及外部的信息传输线,其用途涉及通信、广播电视、雷达、电子对抗、数据总线等领域。

GB/T 17737《同轴通信电缆》包括了同轴通信电缆的术语、设计、材料、试验方法,以及各种同轴电缆的结构及材料要求、技术要求、质量保证规定、包装运输贮存和工程使用数据等内容。GB/T 17737中:GB/T 17737.1为总规范,GB/T 17737.1××(第1-1××部分)为各类电气试验方法标准、GB/T 17737.2××(第1-2××部分)为各类环境试验方法标准、GB/T 17737.3××(第1-3××部分)为各类机械试验方法标准,GB/T 17737.3~GB/T 17737.×为各类产品规范。产品规范在编制时引用总规范的通用要求,以及相关试验方法标准。

GB/T 17737拟由以下部分构成。

- 第1部分:总规范 总则、定义和要求。目的在于规定同轴电缆设计和试验方法的总则、定义和要求。
 - 第1-1××部分:电气试验方法标准。目的在于规定同轴通信电缆的各类电性能和传输特性的试验方法。
 - 第1-2××部分:环境试验方法标准。目的在于规定同轴通信电缆的各类环境适应性的试验方法。
 - 第1-3××部分:机械试验方法标准。目的在于规定同轴通信电缆的各类机械适应性的试验方法。
- 第3部分:局域网用同轴电缆分规范。目的在于确立局域网用同轴通信电缆的特性和通用性能要求、质量评定程序、试验和试验方法以及推荐的额定值。
- 第4部分:漏泄电缆分规范。目的在于确立漏泄同轴通信电缆的特性和通用性能要求、质量评定程序、试验和试验方法以及推荐的额定值。
- 第5部分:CATV用干线和配线电缆分规范。目的在于确立用于CATV干线和CATV配线同轴通信电缆的特性和通用性能要求、质量评定程序、试验和试验方法以及推荐的额定值。
- 第6部分:CATV引入电缆分规范。目的在于确立CATV引入线同轴通信电缆的特性和通用性能要求、质量评定程序、试验和试验方法以及推荐的额定值。
- 第7部分:BCT用电缆分规范。目的在于确立BCT用同轴通信电缆的特性和通用性能要求、质量评定程序、试验和试验方法以及推荐的额定值。
- 第8部分:聚四氟乙烯绝缘半柔电缆分规范。目的在于确立聚四氟乙烯绝缘半柔软同轴通信电缆的特性和通用性能要求、质量评定程序、试验和试验方法以及推荐的额定值。
 - 第8-1部分:聚四氟乙烯绝缘半柔电缆空白详细规范。目的在于确立聚四氟乙烯绝缘半柔软同轴通信电缆详细规范的格式和要求。
- 第9部分:柔软射频同轴电缆分规范。目的在于确立柔软射频同轴通信电缆的特性和通用性能要求、质量评定程序、试验和试验方法以及推荐的额定值。
- 第10部分:含氟聚合物绝缘半硬电缆分规范。目的在于确立含氟聚合物绝缘半硬同轴通信电缆的特性和通用性能要求、质量评定程序、试验和试验方法以及推荐的额定值。
- 第11部分:聚乙烯绝缘半硬电缆分规范。目的在于确立聚乙烯绝缘半硬同轴通信电缆的特性和通用性能要求、质量评定程序、试验和试验方法以及推荐的额定值。
- 第13部分:二氧化硅绝缘半硬电缆分规范。目的在于规定二氧化硅绝缘半硬同轴电缆的特性和通用性能要求、质量评定程序、试验和试验方法以及推荐的额定值。

同轴通信电缆

第 9 部分:柔软射频同轴电缆分规范

1 范围

本文件规定了实心或半空气绝缘柔软射频同轴通信电缆的材料和电缆结构、型号命名、标识、标志和标签、额定值和特性、成品电缆要求、质量评定、交货和贮存等。

本文件适用于移动通信系统、微波试验设备和其他领域使用的柔软射频同轴通信电缆。本文件与 GB/T 17737.1—2013 一起使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 2421—2020 环境试验 概述和指南(IEC 60068-1:2013,IDT)

GB/T 17737.1—2013 同轴通信电缆 第 1 部分:总规范 总则、定义和要求(IEC 61196-1:2005,IDT)

GB/T 17737.201—2015 同轴通信电缆 第 1-201 部分:环境试验方法 电缆的冷弯性能试验(IEC 61196-1-201:2009,IDT)

IEC 60068-2-20:2021 环境试验 第 2-20 部分:试验 试验 Ta 和 Tb:带导线设备耐焊接热和可焊性的试验方法(Environmental testing—Part 2-20: Tests—Tests Ta and Tb: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads)

注: GB/T 2423.28—2005 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 T:锡焊(IEC 60068-2-20:1979, IDT)

IEC 60332-1-2 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 1-2 部分:单根绝缘电线电缆火焰垂直蔓延试验 1 kW 预混合型火焰试验方法(Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions—Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable—Procedure for 1 kW pre-mixed flame)

注: GB/T 18380.12—2022 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 1 kW 预混合型火焰试验方法(IEC 60332-1-2:2015,IDT)

IEC 60754-1 取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法 第 1 部分:卤酸气体总量的测定(Test on gases evolved during combustion of materials from cables—Part 1: Determination of the halogen acid gas content)

注: GB/T 17650.1—2021 取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法 第 1 部分:卤酸气体总量的测定(IEC 60754-1:2019,IDT)

IEC 60811-607 电缆和光缆 非金属材料试验方法 第 607 部分:物理试验 聚乙烯和聚丙烯中炭黑分散评估试验(Electric and optical fibre cables—Test methods for non-metallic materials—Part 607: Physical tests—Test for the assessment of carbon black dispersion in polyethylene and polypropylene)

IEC 60966-1:2019 射频同轴电缆组件 第 1 部分:总规范 一般要求和试验方法(Radio frequency and coaxial cable assemblies—Part 1: Generic specification—General requirements and test methods)

注: GB/T 17738.1—2013 射频同轴电缆组件 第 1 部分:总规范 一般要求和试验方法(IEC 60966-1:1999, IDT)

IEC 61034-2 电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定 第 2 部分:试验程序和要求(Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions—Part 2: Test procedure and requirements)

注: GB/T 17651.2—2021 电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定 第 2 部分:试验程序和要求(IEC 61034-2:2019, IDT)

IEC 61196-1(所有部分) 同轴通信电缆 第 1 部分:电气试验方法(Coaxial communication cables—Part 1: Electrical test methods)

IEC 61196-1-1 同轴通信电缆 第 1-1 部分:同轴电缆能力批准(Coaxial communication cables—Part 1-1: Capability approval for coaxial cables)

IEC 61196-1-101 同轴通信电缆 第 1-101 部分:电气试验方法 导体直流电阻试验(Coaxial communication cables—Part 1-101: Electrical test methods—Test for conductor d. c. resistance of cable)

注: GB/T 17737.101—2018 同轴通信电缆 第 1-101 部分:电气试验方法 导体直流电阻试验(IEC 61196-1-101:2005, IDT)

IEC 61196-1-102 同轴通信电缆 第 1-102 部分:电气试验方法 电缆介质绝缘电阻试验(Coaxial communication cables—Part 1-102: Electrical test methods—Test for insulation resistance of cable dielectric)

注: GB/T 17737.102—2018 同轴通信电缆 第 1-102 部分:电气试验方法 电缆介质绝缘电阻试验(IEC 61196-1-102:2005, IDT)

IEC 61196-1-103 同轴通信电缆 第 1-103 部分:电气试验方法 电缆的电容试验(Coaxial communication cables—Part 1-103: Electrical test methods—Test for capacitance of cable)

注: GB/T 17737.103—2018 同轴通信电缆 第 1-103 部分:电气试验方法 电缆的电容试验(IEC 61196-1-103:2015, IDT)

IEC 61196-1-105 同轴通信电缆 第 1-105 部分:电气试验方法 电缆介质的耐电压试验(Coaxial communication cables—Part 1-105: Electrical test methods—Test for withstand voltage of cable dielectric)

注: GB/T 17737.105—2018 同轴通信电缆 第 1-105 部分:电气试验方法 电缆介质的耐电压试验(IEC 61196-1-105:2005, IDT)

IEC 61196-1-106 同轴通信电缆 第 1-106 部分:电气试验方法 电缆护套的耐电压试验(Coaxial communication cables—Part 1-106: Electrical test methods—Test for withstand voltage of cable sheath)

注: GB/T 17737.106—2018 同轴通信电缆 第 1-106 部分:电气试验方法 电缆护套的耐电压试验(IEC 61196-1-106:2008, IDT)

IEC 61196-1-108 同轴通信电缆 第 1-108 部分:电气试验方法 特性阻抗、相位延迟、群延迟、电长度和传播速度试验(Coaxial communication cables—Part 1-108: Electrical test methods—Test for characteristic impedance, phase and group delay, electrical length and propagation velocity)

注: GB/T 17737.108—2018 同轴通信电缆 第 1-108 部分:电气试验方法 特性阻抗、相位延迟、群延迟、电长度和传播速度试验(IEC 61196-1-108:2011, IDT)

IEC 61196-1-110 同轴通信电缆 第 1-110 部分:电气试验方法 连续性试验(Coaxial communi-

cation cables—Part1-110: Electrical test methods—Test for continuity)

IEC 61196-1-111 同轴通信电缆 第 1-111部分:电性能试验方法 相位稳定性试验(Coaxial communication cables—Part1-111: Electrical test methods—Stability of phase test methods)

IEC 61196-1-112 同轴通信电缆 第 1-112部分:电气试验方法 回波损耗(阻抗一致性)试验 [Coaxial communication cables—Part1-112: Electrical test methods—Test for return loss (uniformity of impedance)]

注: GB/T 17737.112—2018 同轴通信电缆 第 1-112部分:电气试验方法 回波损耗(阻抗一致性)试验 (IEC 61196-1-112:2006, IDT)

IEC 61196-1-113 同轴通信电缆 第 1-113部分:电气试验方法 衰减常数试验(Coaxial communication cables—Part1-113: Electrical test methods—Test for attenuation constant)

注: GB/T 17737.113—2024 同轴通信电缆 第 1-113部分:电气试验方法 衰减常数试验 (IEC 61196-1-113: 2018, IDT)

IEC 61196-1-114 同轴通信电缆 第 1-114部分:电性能试验方法 电感试验(Coaxial communication cables—Part1-114: Electrical test methods—Test for inductance)

IEC 61196-1-116 同轴通信电缆 第 1-116部分:电气试验方法 用时域反射法(TDR)测量阻抗 [Coaxial communication cables—Part1-116: Electrical test methods—Test for impedance with time domain reflectometry (TDR)]

IEC 61196-1-119 同轴通信电缆 第 1-119部分:电气试验方法 同轴电缆及电缆组件的射频功率(Coaxial communication cables—Part1-119: Electrical test methods—RF power for coaxial cables and cable assemblies)

注: GB/T 17737.119—2024 同轴通信电缆 第 1-119部分:电气试验方法 同轴电缆及电缆组件的射频功率 (IEC 61196-1-119:2023, MOD)

IEC 61196-1-126 同轴通信电缆 第 1-126部分:电气试验方法 灭晕电压(Coaxial communication cables—Part1-126: Electrical test methods—Corona extinction voltage)

IEC 61196-1-203 同轴通信电缆 第 1-203部分:环境试验方法 电缆的渗水试验(Coaxial communication cables—Part1-203: Environmental test methods—Test for water penetration of cable)

注: GB/T 17737.203—2015 同轴通信电缆 第 1-203部分:环境试验方法 电缆的渗水试验(IEC 61196-1-203: 2007, IDT)

IEC 61196-1-209 同轴通信电缆 第 1-209部分:环境试验方法 热循环(Coaxial communication cables—Part1-209: Environmental test methods—Thermal cycling)

IEC 61196-1-212 同轴通信电缆 第 1-212部分:环境试验方法 UV稳定性(Coaxial communication cables—Part1-212: Environmental test methods—UV stability)

IEC 61196-1-215 同轴通信电缆 第 1-215部分:环境试验方法 电缆高温老化(Coaxial communication cables—Part1-215: Environmental test methods—High temperature cable ageing)

IEC 61196-1-301 同轴通信电缆 第 1-301部分:机械试验方法 椭圆度试验(Coaxial communication cables—Part1-301: Mechanical test methods—Test for ovality)

注: GB/T 17737.301—2018 同轴通信电缆 第 1-301部分:机械试验方法 椭圆度试验 (IEC 61196-1-305: 2005, IDT)

IEC 61196-1-302 同轴通信电缆 第 1-302部分:机械试验方法 偏心度试验(Coaxial communication cables—Part1-302: Mechanical test methods—Test for eccentricity)

注: GB/T 17737.302—2018 同轴通信电缆 第 1-302部分:机械试验方法 偏心度试验 (IEC 61196-1-305: 2005, IDT)

IEC 61196-1-313 同轴通信电缆 第 1-313部分:机械试验方法 介质和护套的附着力(Coaxial communication cables—Part1-313: Mechanical test methods—Adhesion of dielectric and sheath)

注：GB/T 17737.313—2015 同轴通信电缆 第 1-313部分：机械试验方法 介质和护套的附着力(IEC 61196-1-313:2009,IDT)

IEC 61196-1-314 同轴通信电缆 第 1-314部分：机械试验方法 电缆的弯曲试验 (Coaxial communication cables—Part1 - 314: Mechanical test methods—Test for bending)

注：GB/T 17737.314—2018 同轴通信电缆 第 1-314部分：机械试验方法 电缆的弯曲试验(IEC 61196-1-314:2015,IDT)

IEC 61196-1-316 同轴通信电缆 第 1-316部分：机械试验方法 电缆的最大抗拉力试验 (Coaxial communication cables—Part 1-316: Mechanical test methods—Test of maximum pulling force of cable)

注：GB/T 17737.316—2018 同轴通信电缆 第 1-316部分：机械试验方法 电缆的最大抗拉力试验(IEC 61196-1-316:2005,IDT)

IEC 61196-1-317 同轴通信电缆 第 1-317部分：机械试验方法 电缆抗压试验(Coaxial communication cables—Part1-317: Mechanical test methods—Test for crush resistance of cable)

注：GB/T 17737.317—2018 同轴通信电缆 第 1-317部分：机械试验方法 电缆抗压试验 (IEC 61196-1-317:2006,IDT)

IEC 61196-1-324 同轴通信电缆 第 1-324部分：机械试验方法 电缆耐磨性试验(Coaxial communication cables—Part1-324: Mechanical test methods—Test for abrasion resistance of cable)

注：GB/T 17737.324—2018 同轴通信电缆 第 1-324部分：机械试验方法 电缆耐磨性试验(IEC 61196-1-324:2006,IDT)

IEC 62037-4 无源射频和微波元器件，互调电平测量 第 4部分：同轴电缆的无源互调测量 (Passive RF and microwave devices, intermodulation level measurement—Part 4: Measurement of passive intermodulation in coaxial cables)

注：GB/T 21021.4—2021 无源射频和微波器件的互调电平测量 第 4部分：同轴电缆的无源互调测量 (IEC 62037-4:2012,IDT)

IEC 62153-4-3 金属通信电缆试验方法 第 4-3部分：电磁兼容 表面转移阻抗 三同轴法[Metallic communication cable test methods—Part 4-3: Electromagnetic compatibility(EMC)—Surface transfer impedance—Triaxial method]

IEC 62153-4-4 金属通信电缆试验方法 第 4-4部分：电磁兼容 3 GHz及以上频率屏蔽衰减 as 试验方法 三同轴法[Metallic communication cable test methods—Part4-4: Electromagnetic Compatibility (EMC)—Test method for measuring of the screening attenuation as up to and above 3 GHz, triaxial method]

IEC 62230 电缆 火花试验(Electric cables—Spark-test method)

3 术语和定义

GB/T 17737.1—2013界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

ISO 和 IEC维护的用于标准化的术语数据库网址如下：

—IEC电工学:<https://www.electropedia.org/>

—ISO在线浏览平台:<https://www.iso.org/obp>

3.1

柔软同轴通信电缆 flexible coaxial communication cable

在使用中能重复弯曲的同轴电缆。

注：这种电缆的典型结构是单根实心或绞合内导体外依次包覆介质材料、编织外导体及护套。

4 材料和电缆结构

4.1 电缆结构

电缆结构应符合 4.2~4.5 以及相关详细规范的要求。

4.2 内导体

内导体应是符合 GB/T 17737.1—2013 中 4.4.1~4.4.4 要求的单根实心或绞合铜线、单根实心或绞合铜包钢线,或者是相关详细规范中规定的其他合适材质。导体能有镀层或无镀层。如镀银,银层最小厚度应为 1 μm 。

标称直径应在相关详细规范中规定。

内导体整体直径公差应在相关详细规范中规定。

内导体应顺滑、连续。

4.3 介质

绝缘结构应由下列材质的一种或几种组合而成:

- a) 实心介质[例如实心聚烯烃、实心聚四氟乙烯(PTFE)、实心聚全氟乙丙烯(FEP)、实心全氟烷氧基共聚物(PFA)等];
- b) 半空气介质(例如泡沫聚烯烃、泡沫 FEP、泡沫 PFA、低密度 PTFE等);
- c) 或相关详细规范中规定的任何其他适用的材料和类型。

标称直径和厚度应在相关详细规范中规定。

绝缘外径公差应在相关详细规范中规定。

4.4 外导体或屏蔽

外导体或屏蔽结构宜为包覆或/和编织,由下列一部分或多部分组成。

- a) 金属箔层或金属化膜层(适用时):金属箔层或金属化膜层是可选项,其可能是铜箔、铜塑复合带或相关详细规范规定的其他薄膜。这些包带层能在同轴电缆介质外纵包或绕包,搭盖率应在相关详细规范中规定。
- b) 编织:编织线为纯的或有镀层的线或带。编织线或编织带的接头应是焊接、拧接或编成的,编织层不应整体接续。编织层应均匀。编织角和填充系数或编织密度应符合相关详细规范规定。

外导体或屏蔽的结构、材料、最大直径应在相关详细规范中规定。

4.5 护套

GB/T 17737.1—2013 中 4.7 适用,并做下述修改和补充:

- a) 电缆外护套应是相关详细规范中规定的热塑性材料,并规定材料类型;
- b) 护套最小厚度应在相关详细规范中规定;
- c) 护套标称直径和公差应在相关详细规范中规定。

5 额定值和特性

5.1 标称特性阻抗

标称特性阻抗应为 50 Ω 或在相关详细规范中规定。

5.2 额定温度范围

除非相关详细规范另有规定，电缆所用材料的额定温度范围应符合表 1 规定。

表 1 额定温度

电缆材料	贮存温度 ℃	安装温度 ℃	工作温度 ℃
PE	-40 ~ +70	-20 ~ +60	-40 ~ +70
PVC	-40 ~ +75	-20 ~ +60	-40 ~ +70
TPE	-40 ~ +85	-20 ~ +60	-40 ~ +80
LSZH	-25 ~ +70	-20 ~ +60	-25 ~ +70
FEP	-55 ~ +200	-20 ~ +60	-55 ~ +200
PFA	-55 ~ +250	-20 ~ +60	-55 ~ +230
ETFE	-55 ~ +150	-20 ~ +60	-55 ~ +150
PTFE	-60 ~ +250	-20 ~ +60	-60 ~ +250
电缆额定温度宜全面考虑电缆的内导体、介质、外导体和护套的耐高低温性能。			

5.3 工作频率

工作频率范围在相关详细规范中规定。

5.4 额定功率

要求时，额定功率在相关详细规范中规定。

5.5 弯曲半径

5.5.1 静态弯曲半径

电缆的静态弯曲半径 R 应不小于 5 倍的电缆直径 D ，即 $R \geq 5 \times D$ ，或在相关详细规范中规定。

5.5.2 动态弯曲半径

电缆的动态弯曲半径 R 应不小于 10 倍的电缆直径 D ，即 $R \geq 10 \times D$ ，或在相关详细规范中规定。

6 标识、标志和标签

6.1 电缆标识

6.1.1 型号命名

电缆应按下列要求命名：

- a) 用数字表示电缆的特性阻抗，单位为欧姆(Ω)，例如“50”；
- b) 用数字表示介质近似直径，单位为毫米(mm)。

6.1.2 规格

电缆的规格宜按下列方式标识：

- a) 型号 :见 6.1.1;
- b) 区别号 :宜由三个字符(XYZ)组成 ,以区分各种电缆的不同结构和材料。
“X” 规定了内导体的材料类型。
“Y” 规定了介质的材料类型和结构。
“Z” 规定了护套的材料类型和结构。

详见表 2。

表 2 区别号

“ X ”	内导体材料	“Y”	介质材料和结构	“ Z ”	护套材料
1	实心镀银铜线	无	实心 PTFE	1	FEP
2	实心镀银铜包钢线	E	低密度 PTFE	2	PFA
3	绞合镀银铜线	P	异形 PTFE	3	ETFE
4	绞合镀银铜包钢线	FP	泡沫 PFA	4	PVC
5	实心铜线	SP	实心 PFA	5	LSZH
6	绞合铜线	FF	泡沫 FEP	6	TPE
7	其他材料	SF	实心 FEP	7	其他材料
		ST	实心 ETFE		
		SE	实心 PE		
		FE	泡沫 PE		
		o	其他材料		

6.2 电缆标志

电缆标志应印在护套上 。标志应符合 6.2 或者相关详细规范中的规定。

电缆标志应由下列部分组成：

- a) 规格(见 6.1.2)；
- b) 标准号。

示例：50-1.5-1FP2GB/T 17737.9表示特性阻抗为 50 Ω、实心镀银铜线 内 导体、泡沫 PFA介质、PFA 护套、介质近似直径为 1.5 mm、符合 GB/T 17737.9 的柔软电缆。

6.3 标签

除地方或地区法规 另有规定外 ,标签应按 GB/T 17737. 1—2013 中 6. 3 和相关详细规范 的规定提供。

7 成品电缆要求

7.1 概述

当按照 IEC 61196-1(所有部分)或本文件进行试验时,下列要求应适用。
除另有规定外,所有试验应按 GB/T 2421—2020 中第 4章在标准大气压条件下进行。

7.2 成品电缆电性能要求

电气性能要求应符合表 3规定。

表 3 成品电缆电气性能要求

条款号	性能	试验方法	要求/备注
7.2.1	连续性	IEC 61196-1-110	内导体应连续; 外导体应连续
7.2.2	导体直流电阻 (内导体和外导体)	IEC 61196-1-101	适用时,符合相关详细规范的要求值
7.2.3	绝缘电阻	IEC 61196-1-102	≥1 000 MΩ·km,除非在相关详细规范中另有规定
7.2.4	介质耐电压	IEC 61196-1-105	试验电压和持续时间在相关详细规范中规定
7.2.5	护套耐电压 ^a	IEC 61196-1-106	除非在相关详细规范中另有规定,应施加下列电压 1 min: 0.5 mm<护套厚度≤0.8 mm:2 kV,r.m.s.; 0.8 mm<护套厚度≤1.0 mm:3 kV,r.m.s.; 护套厚度>1 mm:5 kV,r.m.s.
7.2.6	火花试验 ^a	IEC 62230	试验电压在相关详细规范中规定
7.2.7	电容	IEC 61196-1-103	符合相关详细规范,典型值如下: 50 Ω实心 PTFE、PFA或 FEP介质:94 pF/m; 50 Ω膨胀或异形 PTFE介质:86 pF/m; 50 Ω泡沫 PFA或 FEP介质:80 pF/m; 50 Ω实心 PE介质:99 pF/m; 50 Ω泡沫 PE介质:76 pF/m~87 pF/m
7.2.8	电感	IEC 61196-1-114	适用时,符合相关详细规范的要求值
7.2.9	特性阻抗	IEC 61196-1-116	公差在相关详细规范中规定
7.2.10	相对传播速度 (速比)	IEC 61196-1-108	符合相关详细规范的要求值,典型值如下: 实心 PTFE、PFA或 FEP介质:70.8%; 膨胀和异形 PTFE介质:78%; 泡沫 PFA或 FEP介质:83%; 实心 PE:66%; 泡沫 PE:77%~88%
7.2.11	回波损耗	IEC 61196-1-112	在相关详细规范中规定,修正到 20℃

表 3 成品电缆电气性能要求 (续)

条款号	性能	试验方法	要求/备注
7.2.12	衰减	IEC 61196-1-113	电缆在任何频率下均应符合下列公式： $a \cdot \sqrt{f} + b \cdot f + c + \frac{d}{\sqrt{f}}$ 铜包覆导体材料应有 d/f ，以匹配低频时的曲线。 除非相关详细规范中另有规定，系数 a、b、c 和 d 应在相关详细规范中给出
7.2.13	无源互调 PIM	IEC 62037-4	适用于特性阻抗为 50 Ω 的电缆。 要求时，输入信号频率(f_1 和 f_2)，输入功率和最小无源互调符合相关详细规范。 端接下述连接器的典型电缆，当在频率 700 MHz/800 MHz/900MHz/1800MHz/2100MHz/2600MHz 下、输入功率为 2×20W 试验时，PIM应为： ≤ -150dBc(配接 N 型连接器)； ≤ -155dBc(配接 4.3/10型连接器)； ≤ -155dBc(配接 7/16型连接器)
7.2.14	射频功率	IEC 61196-1-119	要求时，符合相关详细规范的要求值
7.2.15	温度相位稳定性	IEC 61196-1-111	适用时，试验温度、试验频率和值符合相关详细规范
7.2.16	弯曲相位稳定性	IEC 61196-1-111	适用时，试验频率、芯轴直径和值符合相关详细规范
7.2.17	相位差	IEC 60966-1:2019 中 8.7	适用时，至少选取两根试样配接适配的连接器进行试验。 试样长度、试验频率和相位差应在相关详细规范中规定
7.2.18	转移阻抗	IEC 62153-4-3	适用时，符合相关详细规范。 如相关详细规范中没有另外规定，转移阻抗应在电缆弯曲试验(IEC 61196-1-314)完成后按相关详细规范进行试验
7.2.19	屏蔽衰减	IEC 62153-4-4	适用时，符合相关详细规范。 如相关详细规范中没有另外规定，屏蔽衰减应在电缆弯曲试验(IEC 61196-1-314)完成后按相关详细规范进行试验。 当相关详细规范中规定时，能使用一种替代试验方法
7.2.20	灭晕电压	IEC 61196-1-126	要求时，符合相关详细规范的要求值
a 选取其中一项。			

7.3 成品电缆环境性能要求

环境性能要求应符合表 4规定。

表 4 成品电缆环境性能要求

条款号	性能	试验方法	要求/备注
7.3.1	低温弯曲	GB/T 17737.201—2015	试验方法 A或 B在相关详细规范中规定。 除非相关详细规范中另有规定,试验温度为： -55 ℃ ±2 ℃ (ETFE、FEP或 PFA护套)； -40 ℃ ±2 ℃ (PVC或 TPE护套)； -25 ℃ ±2 ℃ (LSZH 护套)。 芯轴直径为被试电缆样试样标称外径的 10倍。 要求：电缆表面无开裂、裂缝或其他损伤
7.3.2	渗水性	IEC 61196-1-203	适用时,在相关详细规范中规定
7.3.3	老化	IEC 61196-1-215	要求时,宜取一个试样进行试验。 温度值为： 260 ℃ ±5 ℃ (PFA护套)； 230 ℃ ±5 ℃ (FEP护套)； 180 ℃ ±2 ℃ (ETFE护套)； 110 ℃ ±2 ℃ (TPE护套)； 100 ℃ ±2 ℃ (PVC或 LSZH 护套)。 保持时间：168h或在相关详细规范中规定。 老化后冷却至标准大气压条件下,要求： a) 电缆部件的位移应在相关详细规范中规定； b) 电缆表面无开裂、裂缝或其他损伤
7.3.4	抗应力开裂 (FEP护套)	附录 A	芯轴直径应在相关详细规范中规定。 电缆表面应无开裂、裂缝或其他损伤
7.3.5	热循环	IEC 61196-1-209	传输性能应仍符合要求
7.3.6	UV稳定性	IEC 61196-1-212	适用时,目力检查应无开裂

7.4 成品电缆机械性能要求

机械性能要求应符合表 5 规定。

表 5 成品电缆机械性能要求

条款号	性能	试验方法	要求/备注
7.4.1	外观检查	GB/T 17737.1—2013 中 4.2	无可见的外观缺陷
7.4.2	尺寸检查	GB/T 17737.1—2013 中 4.3	符合相关详细规范的要求值
7.4.3	介质椭圆度	IEC 61196-1-301	适用时,符合相关详细规范的要求值
7.4.4	护套椭圆度	IEC 61196-1-301	适用时,符合相关详细规范的要求值
7.4.5	介质偏心率	IEC 61196-1-302	适用时,≤10%,或符合相关详细规范的要求值
7.4.6	护套偏心率	IEC 61196-1-302	适用时,≤10%,或符合相关详细规范的要求值

表 5 成品电缆机械性能要求 (续)

条款号	性能	试验方法	要求/备注
7.4.7	炭黑含量	IEC 60811-607	适用时,在相关详细规范中规定
7.4.8	介质附着力	IEC 61196-1-313	适用时,在相关详细规范中规定
7.4.9	弯曲性	IEC 61196-1-314	在相关详细规范中规定。 传输性能应仍符合要求值
7.4.10	电缆抗拉力 (纵向拉伸)	IEC 61196-1-316	适用时,符合相关详细规范。 特性阻抗应仍符合要求值
7.4.11	电缆抗压	IEC 61196-1-317	要求时,应施加详细规范中规定的负荷 2 min 恢复 2 min,特性阻抗应仍符合要求值。 护套无物理损伤
7.4.12	耐磨性	IEC 61196-1-324	适用时,符合相关详细规范
7.4.13	可焊性	IEC 60068-2-20:2021	试验 Ta,方法 1。 适用时,应符合 GB/T 17737.1—2013 中 4.4.5 的 规定
7.4.14	振动	附录 B	扫描频率、振幅、持续时间符合相关详细规范。 传输特性应仍符合要求值

7.5 燃烧性能要求

用户有要求时,带护套电缆应符合表 6 的要求。

表 6 燃烧性能要求

条款号	性能	试验方法	要求/备注
7.5.1	火焰蔓延	IEC 60332-1-2	适用时,符合相关详细规范
7.5.2	卤酸气体释放	IEC 60754-1	适用于 LSZH 护套电缆。 适用时,符合相关详细规范
7.5.3	烟密度	IEC 61034-2	适用时,符合相关详细规范

7.6 有毒有害物质含量

要求时,电缆中的有毒有害物质含量应不超过表 7 的要求。

表 7 有毒有害物质含量

有毒有害物质种类	物质名称	限制含量(10 ⁻⁶)
重金属	铅 (Pb)	1 000
	镉 (Cd)	100
	汞 (Hg)	1 000
	六价铬 (CrVI)	1 000
有机溴化物	多溴联苯 (PBB)	1 000
	多溴二苯醚 (PBDE)	1 000
邻苯二甲酸酯	邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)	1 000
	邻苯二甲酸丁苄酯 (BBP)	1 000
	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP)	1 000
	邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP)	1 000
注：表中限制含量为材料中某种有毒有害物质的质量与材料本身质量之比的上限。		

8 质量评定

当相关详细规范规定时,质量评定应符合 IEC 61196-1-1的规定。

9 交货和贮存

电缆的交货和贮存应符合 GB/T 17737.1—2013中第 9章的规定。

附 录 A
(规范性)
抗应力开裂

A.1 试样(TS)制备

剪下 4根电缆作为试样(TS),试样长度宜足够绕芯轴 10 圈。芯轴的直径应在相关详细规范中规定。

A.2 试验程序

试验程序应如下。

- a) 每个 TS应在一根芯轴上绕 10圈,两端固定在芯轴上,芯轴的直径应在相关详细规范中规定。
- b) 将 TS悬挂在烘箱中,互不接触,也不接触烘箱壁,烘箱温度升至 $230\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$,保温 96 h。为了使烘箱内的温度保持均匀,烘箱内的空气应进行循环。
- c) 试验结束后,应将试样从烘箱中取出,在室温下保存 4 h。
- d) 检查电缆试样表面是否有开裂、裂缝或其他损伤。对于有标志的电缆,检查标志的清晰度。

A.3 要求

电缆表面应无开裂、裂缝或其他损伤。对于有标志的电缆,标志应清晰易辨。

附录 B (规范性)
振动

B.1 试样(TS)制备

除非详细规范另有规定,至少截取 5 根 5 m 长的电缆。每根电缆应端接适配的连接器以便能直接与矢量网络分析仪(VNA)连接。

B.2 程序

B.2.1 初始测量

应按相关详细规范测量试样的初始传输性能。

B.2.2 振动

将试样安装于振动台上,两端固定,如图 B.1 所示。相邻固定点之间的电缆距离(或弧长)不大于 150 mm。固定板应尽量短,以便将试样放置在振动台上,固定板宜坚固。

被试试样应在三个垂直方向上分别振动,其中一个方向应平行于连接器的共轴。振动频率、振幅、持续时间应符合相关详细规范的规定。

B.2.3 最后测量

试验后,应按相关详细规范测量传输性能。

B.3 要求

传输性能应仍符合相关详细规范的要求值。

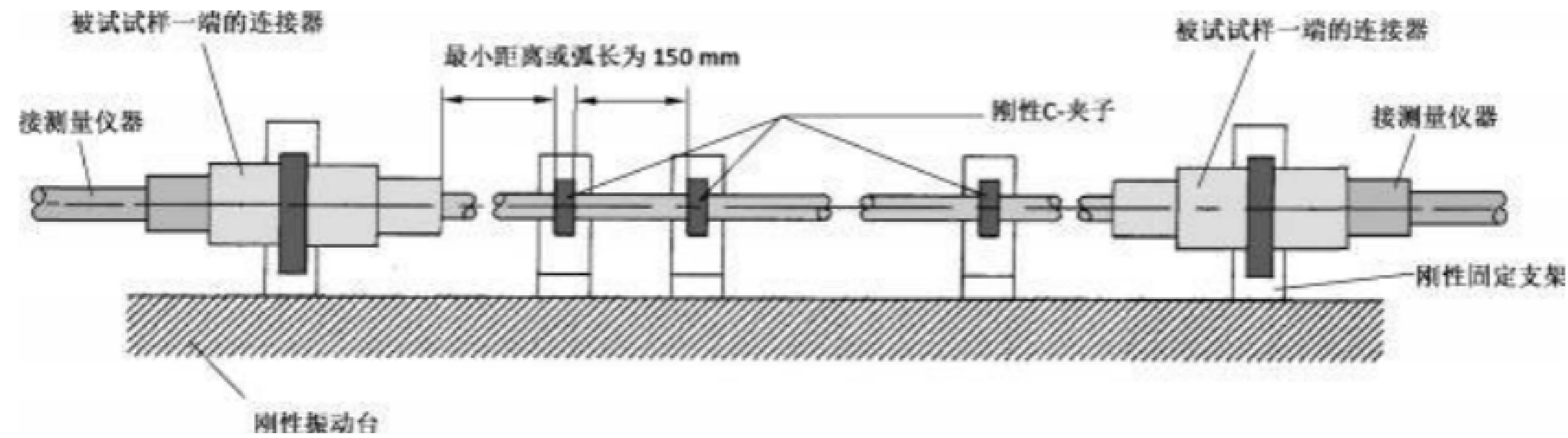


图 B.1 振动试验首选布置