



中华人民共和国国家标准

GB/T 17737.124—XXXX/IEC 61196-1-124:2022

同轴通信电缆 第 1-124 部分：电气试验 方法 漏泄电缆的耦合损耗试验

Coaxial communication cables—Part 1-124: Electrical test methods—Test for
coupling loss of radiating cable

(IEC 61196-1-124:2022,IDT)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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1-124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1-116部分：电气试验方法 用时域反射（TDR）法测量阻抗；
- 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1-123部分：电气试验方法 漏泄电缆的衰减常数试验；
- 第1-125部分：电气试验方法 等效相对介电常数和等效介质损耗因数试验；
- 第1-126部分：电气试验方法 灭晕电压；
- 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1-209部分：环境试验方法 热循环；
- 第1-215部分：环境试验方法 电缆的高温老化；
- 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。

本文件等同采用IEC 61196-1-124:2022《同轴通信电缆 第1-124部分：电气试验方法 漏泄电缆的耦合损耗试验》

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 勘误，将4.2和4.3中“空间的天线方向”更正为“特殊的天线方向”。

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/TC 190）归口。

本文件起草单位：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：殷海成、。

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由以下各部分构成，其中GB/T 17737.1为总规范，GB/T 17737.1XX（第1-1XX部分）为各类电气试验方法标准、GB/T 17737.2XX（第1-2XX部分）为各类环境试验方法标准、GB/T 17737.3XX（第1-3XX部分）为各类机械试验方法标准，GB/T 17737.3~GB/T 17737.X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1-100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 相位、相位常数、相位延迟和群延迟、传播速度、电长度和平均特性阻抗试验；
 - 第1-110部分：电气试验方法 连续性试验；
 - 第1-111部分：电气试验方法 相位常数的稳定性试验；
 - 第1-112部分：电气试验方法 回波损耗及电压驻波比试验；
 - 第1-113部分：电气试验方法 衰减常数试验；
 - 第1-114部分：电气试验方法 电感试验；
 - 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1-116部分：电气试验方法 用时域反射（TDR）法测量阻抗；
 - 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1-123部分：电气试验方法 漏泄电缆的衰减试验；
 - 第1-124部分：电气试验方法 漏泄电缆的耦合损耗试验；
 - 第1-125部分：电气试验方法 等效相对介电常数和等效介质损耗因数试验；
 - 第1-126部分：电气试验方法 灭晕电压；
 - 第1-127部分：电气试验方法 漏泄电缆的链路损耗；
 - 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1-206部分：环境试验方法 电缆的气候顺序试验；
 - 第1-208部分：环境试验方法 纵向耐气压；
 - 第1-209部分：环境试验方法 热循环；
 - 第1-212部分：环境试验方法 UV稳定性；
 - 第1-215部分：环境试验方法 电缆的高温老化；
 - 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1-303部分：机械试验方法 银和锡镀层厚度试验；
 - 第1-304部分：机械试验方法 耐冲击；
 - 第1-305部分：机械试验方法 可焊性和耐焊接热；
 - 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，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、试验和测试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、试验和测试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、试验和测试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、试验和测试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、试验和测试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、试验和测试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；
- 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、试验和测试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、试验和测试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、试验和测试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、试验和测试方法以及推荐的额定值。

同轴通信电缆 第 1-124 部分：电气试验方法 漏泄电缆的耦合损耗试验

1 范围

本文件描述了确定漏泄同轴通信电缆的耦合损耗的试验方法。

本文件适用于漏泄同轴通信电缆，其旨在为无线通信系统在诸如隧道、铁路、高速公路、地铁、电梯和其他传统天线传输无法满足甚至无法实现的有限空间提供应用。

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。

IEC 61196-1 同轴通信电缆 第1部分：总规范 总则、定义和要求 (Coaxial communication cables—Part 1: Generic specification—General, definitions and requirements)

注：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）

IEC 61196-4 同轴通信电缆 第4部分：漏泄电缆分规范 (Coaxial communication cables—Part 4: Sectional specification for radiating cables)

注：GB/T 17737.4—202X 同轴通信电缆 第4部分：漏泄电缆分规范（IEC 61196-4:2022，NEQ）

3 术语和定义

IEC 61196-1和IEC 61196-4界定的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>。

4 方法

4.1 通则

漏泄电缆耦合损耗的测量能通过以下两种方法中的一种进行，如有争议，架空敷设法应为仲裁方法：

——架空敷设法；

——地面敷设法。

4.2 架空敷设法

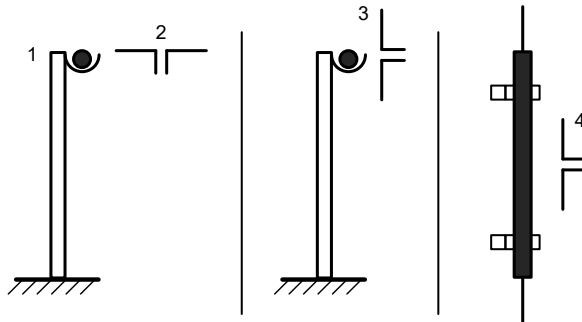
电缆按图1所示敷设。将电缆悬挂在非金属支撑杆上，离地高度为1.5 m~2.0 m。

电缆长度应至少为 10λ （ λ 为电缆测量频率的波长），但不小于50 m或 10λ （取两者的大值）。

天线安装在小车上，并平行于电缆方向移动。天线中心点的高度宜与电缆悬挂高度相同，其与电缆的水平距离宜约2 m（详细规范能规定其他不同的距离）。应优选半波偶极子作为天线，天线的类型和增益宜在试验报告中注明。

除电缆和天线外，绕电缆轴线和天线中心点，最小直径为2 m的圆柱空间内不宜存在其他金属物体。特殊的天线方向宜按详细规范的规定。

半波偶极子天线方向见图1。



标引序号说明：

- 1——电缆；
- 2——径向；
- 3——垂直；
- 4——平行。

图1 架空敷设法中的天线方向

4.3 地面敷设法

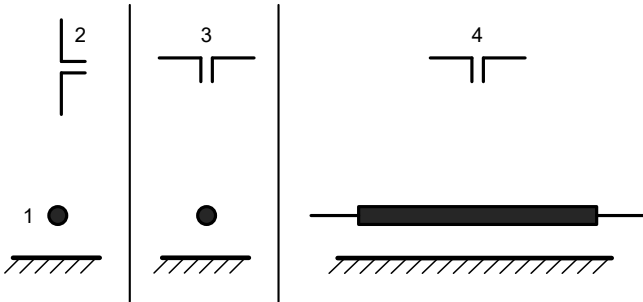
电缆按图2所示敷设。将电缆置于非金属支架上，电缆离水泥地面10 cm~12 cm。。

电缆长度至少为 10λ （ λ 为电缆测量频率的波长），但不小于50 m或 10λ （取两者的大值）

天线安装在小车上，并平行于电缆方向移动，天线中心点距电缆上方的垂直距离约2 m（详细规范能规定其他不同的距离）。应优选半波偶极子作为天线。天线的类型和增益宜在试验报告中注明。

特殊的天线方向宜按详细规范的规定。

半波偶极子天线方向见图2。



标引序号说明：

- 1——电缆；
- 2——径向；
- 3——垂直；
- 4——平行。

图2 地面敷设法中的天线方向

5 试验程序

5.1 概述

在某一点传输到漏泄电缆的功率 P_t 与在同一点距离漏泄电缆一定距离的半波偶极子天线接收到的功率 P_r 之比能定义为耦合损耗 L_c , 见公式（1）：

$$L_c = 10 \times \log \left(\frac{P_t}{P_r} \right) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- L_c ——耦合损耗，单位为分贝（dB）；
- P_t ——漏泄电缆在某一点的传输功率，单位为分贝毫瓦（dBm）；
- P_r ——距离漏泄电缆一定距离的半波偶极子天线在同一点接收到的功率，单位为分贝毫瓦（dBm）。

5.2 设备

能使用以下设备：

- 信号源；
- 频谱分析仪（接收机）；
- 矢量网络分析仪。

5.3 校准

用一根短段测试引线将信号源与频谱分析仪直连。在测量前，信号源和频谱分析仪在每个规定频率上的功率电平的差值宜记为 N_e 。

5.4 测量

调整信号源的频率和输出功率。在电缆的端口A馈入信号。
用频谱分析仪记录天线接收到的功率电平，作为天线与电缆端口A之间相隔距离的函数。

架空敷设法和地面敷设法的试验布置分别如图3和图4所示。

为使测量有效，宜有足够的位置分辨率。因此，在计算接收概率达到95%的耦合损耗时，每半波长宜进行10次测量。如需计算更高的接收概率时，宜使用每半波长测量20次的采样率。如果存在争议，总测量次数应不少1000次。

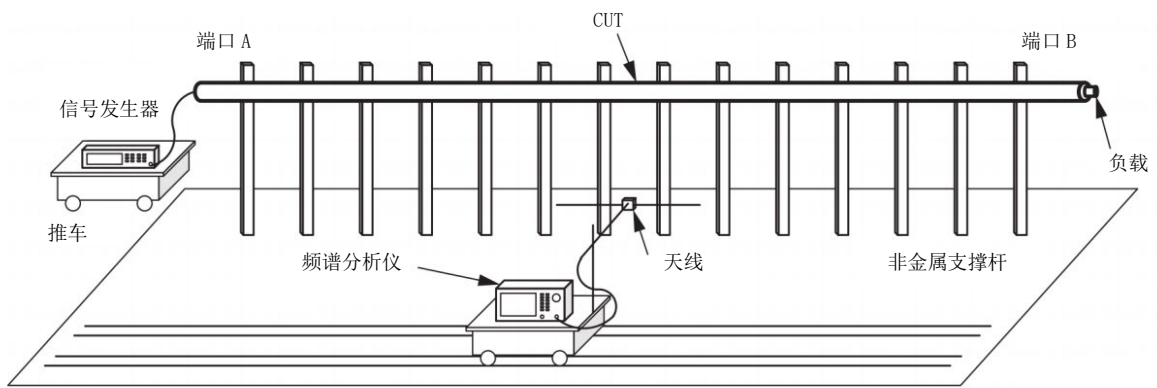


图3 架空敷设法测量耦合损耗

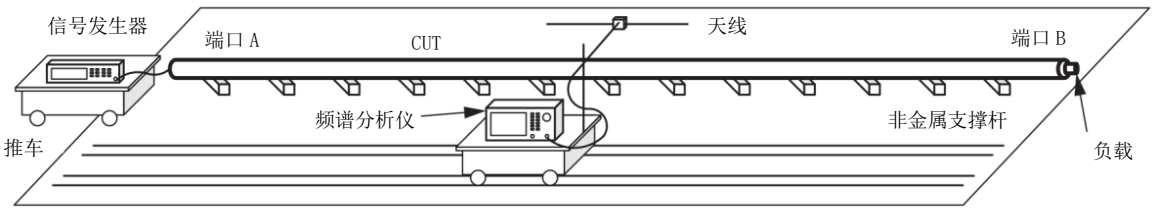


图4 地面敷设法测量耦合损耗

6 试验结果表达

6.1 表达式

耦合损耗能按公式（1）计算：

$$L_c(z) = N_e - N_r(z) - (\alpha \cdot z) + G \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- G ——天线的增益，单位为分贝（相对半波偶极子）（dBd）；
- $L_c(z)$ ——距电缆输入端（ z ）处的耦合损耗，单位为分贝（dB）；
- N_e ——电缆输入端的功率电平，单位为分贝毫瓦（dBm）；
- N_r ——天线端的功率电平，单位为分贝毫瓦（dBm）；
- α ——衰减常数，单位为分贝每百米（dB/100 m）；
- z ——电缆输入端到天线的距离，单位为百米（100 m）。

注：漏泄电缆的衰减常数按GB/T 17737.123测试。

具有周期性辐射孔结构的电缆产生一个射频场，随着频率逐渐增加，其主瓣从漏泄电缆的馈电端（端口A）移动到终端（端口B）。应考虑频率规定的波瓣角，并从试验结果中消除端部效应以获得具有统计意义的接收概率。

测量的耦合损耗由以下两个典型数值来表征：

——耦合损耗 L_{c50} （中值）：50%的接收概率，即 50%测得的耦合损耗均小于该值。

——耦合损耗 L_{c95} ：95%的接收概率，即 95%的测得的耦合损耗均小于该值。

6.2 耦合损耗的平均值

如果采用三个相互垂直的天线方向进行耦合损耗测量，耦合损耗可用测量结果的平均值来表示。

由于耦合损耗是功率的对数值，因此平均耦合损耗可由天线三个方向的绝对值推导而来，见公式（3）：

$$L_{c,mean} = -10 \times \log \left[\frac{1}{3} \left(10^{-\frac{L_{c,1}}{10}} + 10^{-\frac{L_{c,2}}{10}} + 10^{-\frac{L_{c,3}}{10}} \right) \right] \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$L_{c,1}$, $L_{c,2}$, $L_{c,3}$ ——天线分别在三个相互垂直方向上的耦合损耗，单位为分贝（dB）。

7 试验报告

试验报告应提供以下信息：

- 试样长度；
- 试验方法；
- 天线类型；
- 天线增益；
- 天线方向；
- 天线和漏泄电缆的距离（如不是 2 m）。

8 要求

在给定接收概率下的耦合损耗不应超过详细规范中规定的值。

参 考 文 献

[1] IEC 61196-1-123 Coaxial communication cables—Part 1-123: Electrical test methods—Test for attenuation constant of radiating cable
