



中华人民共和国国家标准

GB/T 17737.215—XXXX/IEC 61196-1-215:2016

同轴通信电缆 第 1-215 部分： 环境试验方法 高温下的电缆老化

Coaxial communication cables—Part 1-215:Environmental test methods—High
temperature cable ageing

(IEC 61196-1-215:2016,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
国家标准化管理委员会 发布

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1-215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1-200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1-215部分：环境试验方法 高温下的电缆老化
- 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1-305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：柔软射频同轴电缆分规范。

本文件等同采用IEC 61196-1-215:2016《同轴通信电缆 第1-215部分：环境试验方法 高温下的电缆老化》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

——增加了附录A的章条号。

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：天津六〇九电缆有限公司、中国电子技术标准化研究院、中国电子科技集团公司第二十三研究所、深圳金信诺高新技术股份有限公司、上海国缆检测股份有限公司、天津中环安迅达科技有限公司、浙江天杰实业股份有限公司

本文件主要起草人：

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 灭晕电压试验；
- 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 高温下的电缆老化；
 - 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1-215部分： 环境试验方法 高温下的电缆老化

1 范围

本文件描述了评估同轴电缆在介质高温老化影响下的传输性能的热老化试验方法。
本文件描述了一种热老化试验，用于评估因高温加速的化学和物理反应导致的电缆性能退化。
加速寿命试验的信息见附录A。

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 60050（所有部分） 国际电工词汇[International Electrotechnical Vocabulary（可在 www.electropedia.org 查询）]

IEC 60068-2-2 环境试验 第2-2部分：试验方法 试验方法B 高温（Environmental testing—Part 2-2: Tests—Test B: Dry heat）

注：GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温（IEC 60068-2-2:2007, IDT）

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 61196-1:2015, IDT）

3 术语和定义

IEC 60050和IEC 61196-1中界定的术语和定义适用于本文件。

4 试验方法

4.1 概述

允许的射频（RF）传输特性以及机械性能通过和失败标准应在详细规范中规定。

RF传输性能应考虑以下特性的允许变化：

- a) 插入损耗；
- b) 回波损耗；
- c) 无源互调、射频泄漏、延时或阻抗。

机械性能应考虑：

- a) 导体位移；
- b) 外径变化。

4.2 试验样品

电缆长度应足以进行以下试验，并应在详细规范中规定。

按照以下规定，宜使用至少两个试样进行试验。

- a) 为了获得传输性能特征，使用带有连接器的电缆。
- b) 对于电缆中使用的导体或介质的机械运动，电缆的端部被切割成齐平的。

应至少使用一个试样进行试验。

如为了适应试验箱盘绕试样，宜松散地盘绕在最小弯曲半径处，电缆末端是直的。

4.3 试验箱

试验箱应符合IEC 60068-2-2的规定。在试验时，电缆处于最高额定工作温度值。

4.4 试验程序

4.4.1 初始测量

应在每个试样上进行RF传输性能测量和规定的机械性能测量。

4.4.2 试样老化

试样应置于规定的试验温度的试验箱内。

除非另有规定，试验连续时间应不少于2000 h。

4.4.3 最终试验

试验后，应将试样从试验箱中取出，并允许其在室温下稳定。

达到室温后，应重复RF传输性能和规定的机械性能测量。

4.5 判据

机械试验应监测电介质、护套和导体的相对运动。验收标准应在详细规范中描述。

应在试验前和试验结束时测量RF传输性能，并计算性能变化。验收标准应在详细规范中规定。

5 试验报告

试验报告应包括：

- a) 被试电缆和长度的描述；
- b) 所用连接器类型的描述；
- c) 试验条件：
 - 1) 试验温度；
 - 2) 持续时间；
 - 3) 电缆长度；
 - 4) 样本数量；
 - 5) 线圈直径；
- d) 试验结果及结果判定：
 - 1) RF传输性能偏差结果；
 - 2) 机械性能偏差结果；
- e) 可接受性能的标准。

附录 A (资料性) 背景信息和预测测量

A.1 原理

附录A的目的是提供加速老化试验的背景信息，并提供了一种方法来进行预测测量以预测不同温度下的等效时间。

加速老化试验原理是温度升高产生的化学反应而导致老化，在此前提下，尽可能提高试验温度，从而加速老化，而不是导致失效。因此产品设计需要有设计裕度。化学反应速率由阿仑尼乌斯(Arrhenius)公式描述，见公式(A.1)：

$$R(T) = A \times e^{-\frac{E_a}{K_B \times T}} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

- A——常数（不是温度的函数）；
 - E_a ——活化能，单位为电子伏特（eV）；
 - K_B ——玻尔兹曼常数， 8.617385×10^{-5} eV/K；
 - T——绝对温度，单位为开尔文（K）；
 - $R(T)$ ——反应速率，是绝对温度的函数。
- E_a 或者A常数可以从参考书中获得，也可以通过试验获得。
温度 T_1 和 T_2 之间的温度加速系数AF见公式(A.2)：

$$AF = \frac{R(T_2)}{R(T_1)} = \frac{A \times e^{-\frac{E_a}{K_B \times T_2}}}{A \times e^{-\frac{E_a}{K_B \times T_1}}} = e^{\frac{E_a}{K_B} \times \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right)} \dots\dots\dots (A.2)$$

公式(A.2)提供了一种计算不同温度引起的能被用于预测从某一温度下的试验时间到另一温度下的工作时间的加速系数的一种方法。

A.2 解释

下面的例子提供了加速系数如何被试验温度和工作温度影响。其他信息参见IEC 62506。

加速系数为10时，意味着1 h的试验等于10 h的正常工作时间。

工作温度是指产品在实际使用中达到的温度，而不是工作环境温度。在实践中，工作温度不是恒定而是变化的。因此，该模型可根据不同工作温度下的时间百分比进行调整。最高试验温度可能限于在电缆结构下的材料的温度限制，当超过时会导致电缆损坏而不是加速老化。例如，超过发泡材料额定温度可能会导致熔化，从而使试验失效。在许多情况下，材料的额定温度可能不是一个试验限值，而是在其使用寿命内提供适当可靠性的额定值。

示例1：老化试验计划在150 °C (T_2) 下进行2000 h。如果产品正在80 °C (T_1) 工作时，则80 °C时的等效时间计算如下：

假设： $E_a=0.7$ ，将这些数字代入公式(A.2)。AF[公式(A.2)]计算为44.9。

示例2：重复示例1，只是试验温度降至110 °C，加速系数降低到6.1。

示例3：重复示例2，在60 °C的较低工作温度下，加速系数变为24.1。

参 考 文 献

[1]IEC 62506 Methods for product accelerated testing
