ICS 29.060.20
CCS K 13

T/CS

团 体 标 准

T/CS XXX—2026

10kV及以上电缆保护管耐火性能评价技术规范

Technical specification for fire resistance performance evaluation of cable protection conduits for 10 kv and above

（征求意见稿）

2026-XX-XX 发布 2026-XX-XX 实施

中国商品学会 发 布

目　　次

前言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 评价指标 1
5 验证方法 2
6 评价判定规则 5
7 标志 6
8 包装、运输和贮存 6

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。

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。

本文件由中安达电气科技股份有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：中安达电气科技股份有限公司、安吉兴华电力管道股份有限公司、连云港市鼎鑫电力器材有限公司、河北鼎龙通讯器材有限公司、河北路畅电气设备制造有限公司、河北豪乾电气设备科技有限公司、广西崇左东宏科技有限公司。

本文件主要起草人：黄仁安、仇峥嵘、张袁、高金环、陈磊、马季、宋荣。

10kV 及以上电缆保护管耐火性能评价技术规范

1 范围

本文件规定了 10 kV 及以上电力电缆保护管耐火性能的评价指标、验证方法、评价判定规则、标志、包装、运输和贮存等方面的要求。

本文件适用于交流额定电压 10 kV 及以上电力电缆敷设用保护管的耐火性能评价，

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 2406.2 塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第 2 部分：室温试验

GB/T 2408 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法

GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级

GB/T 8627 建筑材料燃烧或分解的烟密度试验方法

GB/T 17650.1 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

GB/T 17650.2 取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法 第 2 部分：酸度（用 pH 测量）和电导率的测定

GB/T 19216.3 在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验 第 3 部分：火焰温度不低于 830 ℃的供火并施加冲击振动，额定电压 0.6/1 kV 及以下电缆穿在金属管中进行的试验方法

GB/T 20041.1 电缆管理用导管系统 第 1 部分：通用要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

耐火性能 fire resistance performance

电缆保护管在规定的火灾条件下，保持结构完整性和隔热能力，防止火焰穿透或热量传导引燃管内电缆的能力。

3.2

耐火完整性 fire integrity

电缆保护管在标准火灾试验条件下，背火面不出现火焰、且管体不发生穿透或贯通性开裂的持续能力。

3.3

耐火隔热性 fire insulation

电缆保护管在标准火灾试验条件下，限制背火面温升不超过规定值的持续能力。

3.4

耐火极限 fire resistance rating

在标准火灾试验条件下，电缆保护管从受火开始至丧失耐火完整性或耐火隔热性所经历的时间。

4 评价指标

4.1 燃烧性能等级

4.1.1 电缆保护管材料的燃烧性能等级应按 GB 8624 的规定进行评定。
4.1.2 对于电线电缆套管类制品，燃烧性能等级不应低于 B_1 级的要求。
4.1.3 B_1 级判据应同时满足下列指标：
a) 氧指数不小于 32.0%；
b) 垂直燃烧性能达到 V-0 级；
c) 烟密度等级不大于 75。
4.1.4 氧指数试验应按GB/T 2406.2执行，垂直燃烧试验应按GB/T 2408执行，烟密度试验应按GB/T 8627执行。

4.2 耐火完整性

4.2.1 电缆保护管在标准火灾试验条件下的耐火完整性时间不应小于 60 min。
4.2.2 对于敷设于电缆竖井、电缆夹层、电缆隧道等封闭式通道中，且火灾时仍需要维持电缆线路供电的场合，耐火完整性时间不应小于 90 min。
4.2.3 耐火完整性试验时，管体不得出现背火面火焰、穿透性开裂或贯通性裂缝。

4.3 耐火隔热性

4.3.1 在标准火灾试验条件下，电缆保护管背火面任一测点的温升不应超过 180 ℃。
4.3.2 背火面各测点的平均温升不应超过 140 ℃。
4.3.3 耐火隔热性时间应与耐火完整性时间同步判定。

4.4 线路完整性

4.4.1 电缆保护管的线路完整性应按 GB/T 19216.3 规定的试验装置和试验程序进行评价。对于 10 kV 及以上电缆保护管，试验电缆应采用与实际工程相同电压等级和规格的电缆，试验电压不应低于电缆额定电压，试验安装方式应模拟实际敷设条件。
4.4.2 在火焰温度不低于 830 ℃的供火条件下，施加冲击振动，供火时间不应小于本文件规定的耐火极限时间，试样管体内部的电缆应保持线路完整性。
4.4.3 试验后管体不应出现导致电缆暴露的破损。

4.5 材料燃烧特性

4.5.1 电缆保护管材料的氧指数不应小于 32.0%。
4.5.2 对于有低烟无卤要求的应用场景，材料燃烧时释出的卤酸气体总量应按 GB/T 17650.1 进行测定。
4.5.3 pH 值和电导率应按 GB/T 17650.2 进行测定。
4.5.4 卤酸气体释放量、pH 值和电导率的测定结果应满足相关工程设计要求。

5 验证方法

5.1 一般要求

5.1.1 验证试验应由具有相应资质的检测机构实施。
5.1.2 试验环境条件应符合相应试验方法标准的规定，并应满足：
a) 氧指数试验环境条件应符合 GB/T 2406.2 的规定；
b) 垂直燃烧试验环境条件应符合 GB/T 2408 的规定；
c) 烟密度试验环境条件应符合 GB/T 8627 的规定；

d) 耐火完整性、耐火隔热性和线路完整性试验环境条件应符合 GB/T 19216.3 的规定。

5.1.3 试验仪器设备应在计量检定或校准有效期内。

5.1.4 试样应从成品保护管上截取，并应记录产品名称、型号规格、生产单位和批号。

5.2 燃烧性能验证

5.2.1 氧指数试验

5.2.1.1 试样制备：从保护管管体上截取长度为 80 mm～150 mm 的试样，试样数量不少于 15 个。试样表面应清洁、无污染。

5.2.1.2 试验步骤：按 GB/T 2406.2 的规定进行氧指数测定：

a) 试验应从估计氧浓度开始，逐次调整氧气和氮气的混合比例，测定试样刚好维持燃烧 3 min 或燃烧长度达到 50 mm 时的最低氧浓度；

b) 应进行至少 15 组有效试验，采用升-降法确定临界氧浓度，并统计燃烧概率曲线；

c) 氧指数取燃烧概率为 50%时所对应的氧浓度值。

5.2.1.3 判定要求：试验结果应满足氧指数不小于 32.0%的要求。

5.2.2 垂直燃烧试验

5.2.2.1 试样制备：从保护管管体上截取试样，试样尺寸和数量应按 GB/T 2408 的规定制备。

5.2.2.2 试验步骤：按 GB/T 2408 中垂直燃烧法的规定进行试验。应记录每个试样的余焰时间、以及是否引燃脱脂棉。

5.2.2.3 判定要求：试验结果应满足垂直燃烧性能 V-0 级的要求，即每个试样的单次余焰时间均不超过 10 s，每组 5 个试样的总余焰时间不超过 50 s，且不引燃脱脂棉。

5.2.3 烟密度试验

5.2.3.1 试样制备：从保护管管体上截取试样，试样尺寸应按 GB/T 8627 的规定制备。试样数量不少于 3 个。

5.2.3.2 试验步骤：按 GB/T 8627 的规定进行烟密度试验，测定最大烟密度和烟密度等级。

5.2.3.3 判定要求：试验结果应满足 4.1 中烟密度等级不大于 75 的要求。

5.3 耐火完整性及隔热性验证

5.3.1 试验装置

5.3.1.1 耐火试验应在符合 GB/T 20041.1 中热性能试验一般要求的试验炉中进行。

5.3.1.2 试验炉应能按 GB/T 19216.3 规定的标准火灾升温曲线进行加热控制。

5.3.1.3 炉内应布置不少于 3 支热电偶，用于监测炉温。炉内各测温点测得的平均温度与标准火灾升温曲线的偏差应控制在±30 ℃以内；任一支热电偶测得的温度与标准火灾升温曲线的偏差不应超过±60 ℃。

5.3.1.4 试样管体背火面应布置不少于 5 个测温点，测温点应沿管体轴向均匀分布，间距不应大于 300 mm。

5.3.2 试样制备

5.3.2.1 试样应从成品保护管上截取，试样长度不应小于 1300 mm。

5.3.2.2 试样两端应采用与管体相同的密封方式封堵。

5.3.2.3 每种规格的保护管应制备不少于 3 个试样。

a）试验时先取 1 个试样进行试验，若该试样符合 5.3.4 的要求，判定该规格产品耐火完整性及耐火隔热性合格；
b）若该试样不符合要求，应从剩余试样中另取 2 个进行重复试验；
c）重复试验的 2 个试样均符合 5.3.4 的要求时，判定该规格产品耐火完整性及耐火隔热性合格；
d）重复试验中仍有任一个试样不符合要求，判定该规格产品耐火完整性及耐火隔热性不合格。

5.3.3 试验步骤

5.3.3.1 将试样水平安装于试验炉的支承架上，管体两端延伸出炉体外不少于 300 mm。
5.3.3.2 炉体与试样之间的间隙应采用耐火密封材料密封。
5.3.3.3 启动试验炉，按标准火灾升温曲线加热。从点火时刻起开始计时。
5.3.3.4 试验过程中应连续记录炉温、背火面各测温点温度。
5.3.3.5 试验应持续至达到规定的耐火极限时间，或试样出现下列任一失效现象时终止：
a）背火面出现火焰；
b）管体出现穿透性开裂；
c）管体出现贯通性裂缝；
d）背火面任一测点温升超过 180 ℃。

5.3.4 判定要求

5.3.4.1 耐火完整性判定：在规定的耐火极限时间内，试样管体背火面未出现火焰，且管体未出现穿透性开裂或贯通性裂缝，判定耐火完整性合格。
5.3.4.2 耐火隔热性判定：在规定的耐火极限时间内，背火面各测温点的平均温升不超过 140 ℃，且任一测点的最高温升不超过 180 ℃，判定耐火隔热性合格。
5.3.4.3 当首次试验的试样不符合要求时，应按规定另取 2 个试样进行重复试验。重复试验的 2 个试样均符合要求时，判定该规格产品耐火完整性及耐火隔热性合格；若重复试验中仍有任一个试样不符合要求，判定不合格。

5.4 线路完整性验证

5.4.1 试验装置

5.4.1.1 线路完整性试验应采用符合 GB/T 19216.3 规定的试验装置，包括火焰燃烧装置、冲击振动装置和电气连续性监测装置。
5.4.1.2 试验装置应能在供火期间按 GB/T 19216.3 的规定施加冲击振动。

5.4.2 试样制备

5.4.2.1 将电缆穿入保护管试样中，管体两端电缆预留长度不小于 500 mm。电缆两端应各剥除 100 mm 护套，以用于电气连接。
5.4.2.2 试样长度不小于 1300 mm。保护管两端应采用与管体相同的密封方式封堵。试验试样数量不少于 3 个：
a）试验时先取 1 个试样进行试验，若该试样符合 5.4.4 的要求，判定线路完整性合格；
b）若该试样不符合要求，应从剩余试样中另取 2 个进行重复试验；
c）重复试验的 2 个试样均符合 5.4.4 的要求时，判定线路完整性合格；
d）重复试验中仍有任一个试样不符合要求，判定线路完整性不合格。

5.4.3 试验步骤

5.4.3.1 将穿有电缆的保护管试样安装于试验装置上。
5.4.3.2 启动火焰燃烧装置，使火焰温度不低于 830 ℃。供火时间不应小于保护管的耐火极限时间。供火期间应按 GB/T 19216.3 的规定施加冲击振动。
5.4.3.3 试验过程中应连续监测电缆的电气连续性。

5.4.4 判定要求

5.4.4.1 在规定的耐火极限时间内，电缆线路保持电气连续性，且保护管管体未出现导致电缆暴露的破损，判定线路完整性合格。
5.4.4.2 线路完整性试验中管体出现穿透性开裂或电缆电气连续性中断时，判定线路完整性不合格。
5.4.4.3 当首次试验的试样不符合要求时，应按规定另取 2 个试样进行重复试验。重复试验的 2 个试样均符合要求时，判定线路完整性合格；若重复试验中仍有任一个试样不符合要求，判定不合格。

5.5 卤酸气体释放量验证

5.5.1 卤酸气体总量测定

5.5.1.1 试样制备：从保护管管体上截取试样，试样制备应按 GB/T 17650.1 的规定执行。
5.5.1.2 试验步骤：按 GB/T 17650.1 的规定进行卤酸气体总量测定。
5.5.1.3 判定要求：卤酸气体总量应满足相关工程设计要求。

5.5.2 pH 值和电导率测定

5.5.2.1 试样制备：从保护管管体上截取试样，试样制备应按 GB/T 17650.2 的规定执行。
5.5.2.2 试验步骤：按 GB/T 17650.2 的规定进行 pH 值和电导率测定。
5.5.2.3 判定要求：pH 值和电导率应满足相关工程设计要求。

6 评价判定规则

6.1 评价项目

电缆保护管耐火性能评价项目应包括：
a) 燃烧性能等级；
b) 耐火完整性；
c) 耐火隔热性；
d) 线路完整性和材料燃烧特性；
e) 对于有低烟无卤要求的产品，应增加卤酸气体释放量、pH 值和电导率评价项目。

6.2 单项判定

各评价项目均应按第 5 章规定的验证方法进行试验。试验结果符合第 4 章规定的指标要求时，该项判定为合格。

6.3 综合判定

所有评价项目均判定为合格时，电缆保护管耐火性能综合评价判定为合格。任一评价项目判定为不合格时，综合评价判定为不合格。

6.4 评价报告

评价报告应包括以下内容：

a）委托单位信息；
b）产品名称和型号规格；
c）生产单位；
d）评价项目及依据标准；
e）试验条件及方法；
f）试验数据及结果；
g）判定结论；
h）试验日期；
i）检测机构名称和签章；
j）评价报告应附试验过程中记录的原始数据曲线。

7 标志

7.1 产品标志

通过耐火性能评价的电缆保护管，应在管体表面或包装上标注耐火性能评价等级。评价等级应以“NH”加耐火极限时间表示，如 NH-60 表示耐火极限为 60 min，NH-90 表示耐火极限为 90 min。

7.2 标志内容

标志内容应包括：
a）产品名称和型号规格；
b）耐火性能评价等级；
c）执行标准编号；
d）生产单位名称；
e）生产日期或批号。

8 包装、运输和贮存

8.1 包装

电缆保护管应采用适当方式进行包装，包装应能防止管体在运输和装卸过程中受到损伤。每批产品应附有产品合格证和耐火性能评价报告。

8.2 运输

运输过程中应避免剧烈撞击、抛摔和重压。管体应远离火源和高温热源。

8.3 贮存

产品应贮存在通风干燥的库房内，避免长时间阳光直射和雨淋。贮存环境温度不应超过 60 ℃。产品应远离火源，不得与易燃易爆物品混存。