

ICS 83.080.01  
CCS G 31

# T/CPPIA

## 团 体 标 准

T/CPPIA 19—2022

---

ADSS 光缆用耐电痕聚烯烃护套料

Track-resistant polyolefin sheathing compounds for all dielectric self-supporting  
optical fiber cable

2022-03-30 发布

2022-04-15 实施

---

中国塑料加工工业协会 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 .....	2
4 要求 .....	2
5 试验方法 .....	4
6 检验规则 .....	6
7 标志 .....	7
8 包装、运输、贮存 .....	8
附录 A（规范性） 憎水等级试验 .....	9



## 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。

本文件由中国塑料加工工业协会提出。

本文件由中国塑料加工工业协会团体标准化技术委员会综合塑料制品分技术委员会归口。

本文件起草单位：江苏中天科技股份有限公司、河北尚华塑料科技有限公司、中广核高新核材集团有限公司、苏州亨利通信材料有限公司、扬州兰都塑料科技有限公司、远东电缆有限公司、南通市启新塑业有限公司、四川天府江东科技有限公司。

本文件主要起草人：吴飞、管成飞、魏成东、杜敬亮、费楚然、谢飞、郎丹丹、王志勇、田维生、何启新。

本文件为首次发布。

# ADSS 光缆用耐电痕聚烯烃护套料

## 1 范围

本文件规定了 ADSS 光缆用耐电痕聚烯烃护套料的要求、检验规则、标志、包装、运输和贮存，描述了相应的试验方法。

本文件适用于以聚烯烃类树脂为主要原料，加入各种功能性助剂，经过熔融混炼、挤出造粒制得的用于敷设区空间电位大于 12 kV 的 ADSS 光缆（全介质自承式光缆）的耐电痕聚烯烃护套料（以下简称“耐电痕护套料”）的生产、检验和销售。

## 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对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 1033.1 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法
- GB/T 1040.1 塑料 拉伸性能的测定 第1部分：总则
- GB/T 1040.3 塑料 拉伸性能的测定 第3部分：薄膜和薄片的试验条件
- GB/T 1408.1 绝缘材料 电气强度试验方法 第1部分：工频下试验
- GB/T 1409 测量电气绝缘材料在工频、音频、高频（包括米波波长在内）下电容率和介质损耗因数的推荐方法
- GB/T 1633—2000 热塑性塑料维卡软化温度（VST）的测定
- GB/T 1845.2 塑料 聚乙烯（PE）模塑和挤塑材料 第2部分：试样制备和性能测定
- GB/T 2035 塑料术语及其定义
- GB/T 2411 塑料和硬橡胶 使用硬度计测定压痕硬度（邵氏硬度）
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 2951.12 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第12部分：通用试验方法 热老化试验方法
- GB/T 2951.14 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第14部分：通用试验方法 低温试验
- GB/T 2951.41 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第41部分：聚乙烯和聚丙烯混合料专用试验方法 耐环境应力开裂试验 熔体指数测量方法 直接燃烧法测量聚乙烯中碳黑和（或）矿物质填料含量 热重分析法（TGA）测量碳黑含量 显微镜法评估聚乙烯中碳黑分散度
- GB/T 2951.42 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第42部分：聚乙烯和聚丙烯混合料专用试验方法 高温处理后抗张强度和断裂伸长率试验 高温处理后卷绕试验 空气热老化后的卷绕试验 测定质量的增加 长期热稳定性试验 铜催化氧化降解试验方法
- GB/T 3682.1—2018 塑料 热塑性塑料熔体质量流动速率（MFR）和熔体体积流动速率（MVR）的测定 第1部分：标准方法
- GB/T 5470 塑料 冲击法脆化温度的测定
- GB/T 6553—2014 严酷环境条件下使用的电气绝缘材料 评定耐电痕化和蚀损的试验方法
- GB/T 12527—2008 额定电压1kV及以下架空绝缘电缆
- GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测



定

GB/T 29786 电子电器产品中邻苯二甲酸酯的测定 气相色谱-质谱联用法

GB/T 31838.2 固体绝缘材料 介电和电阻特性 第2部分：电阻特性（DC方法） 体积电阻和体积电阻率

DL/T 1474—2015 标称电压高于1000V交、直流系统用复合绝缘子憎水性测量方法

### 3 术语和定义

GB/T 2035 界定的以及下列术语和定义适应于本文件。

#### 3.1

**全介质自承式光缆 all dielectric self-supporting optical fiber cable**

一种自身包含必要的支撑元件，可直接悬挂于杆塔上的非金属光缆。

#### 3.2

**电痕化 tracking**

固体绝缘材料表面因局部区域的放电导致持续劣化并形成导电或部分导电通道。

注：电痕化通常是由于表面污染产生的。

#### 3.3

**憎水性 hydrophobicity**

样品表面被水湿润程度低，憎水表面的表面张力小，因而对水产生的排斥性。

### 4 要求

#### 4.1 外观

耐电痕护套料应为颗粒，直径不应大于5 mm，高度应为2 mm~4 mm。

耐电痕护套料颗粒大小基本一致，表面应光滑、无杂质，无3颗以上连粒。

#### 4.2 物理机械性能及电性能

耐电痕护套料的物理机械性能及电性能应符合表1规定。

表1 物理机械性能及电性能要求

序号	项目	单位	要求
1	熔体质量流动速率	≤ g/10min	1.0
2	密度	≤ g/cm <sup>3</sup>	1.20
3	拉伸强度	≥ MPa	18.0
4	拉伸屈服应力	≥ MPa	15.0
5	断裂标称应变	≥ %	600

表1 (续)

序号	项目	单位	要求	
6	空气烘箱热老化 (110 °C×240 h)	拉伸强度变化率	%	±20
		断裂标称应变变化率	%	±20
		拉伸强度 $\geq$	MPa	18.0
		断裂标称应变 $\geq$	%	500
7	低温断裂伸长率 (-18 °C) $\geq$	%	175	
8	低温冲击脆化温度 (-60 °C)	—	通过	
9	耐环境应力开裂 ( $F_0$ , 500 h)	—	通过	
10	维卡软化温度 $\geq$	°C	110	
11	邵氏硬度 D $\geq$	HD	55	
12	200 °C氧化诱导期 $\geq$	min	45	
13	人工气候老化 (1 008 h)	拉伸强度变化率	%	±25
		断裂标称应变变化率	%	±25
14	体积电阻率 (20 °C) $\geq$	$\Omega \cdot m$	$1.0 \times 10^{14}$	
15	介电强度 $\geq$	MV/m	25	
16	介电常数 $\leq$	—	2.75	
17	介质损耗因数 $\leq$	—	0.001	
18	耐电痕化及蚀损试验 (1A 4.5 级)	—	通过	
19	憎水等级	—	HC2	

## 4.3 环保要求

当用户有环保要求时,耐电痕护套料中限用物质的含量应符合表2的规定。

表2 耐电痕护套料中限用物质的含量限值

单位为毫克每千克

物质种类	物质名称	含量限值
重金属	铅 (Pb) $\leq$	1 000
	汞 (Hg) $\leq$	1 000
	镉 (Cd) $\leq$	100
	六价铬[Cr(VI)] $\leq$	1 000
有机溴化物	多溴联苯 (PBB) $\leq$	1 000
	多溴二苯醚 (PBDE) $\leq$	1 000
邻苯二甲酸酯	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP) $\leq$	1 000
	邻苯二甲酸甲基丁酯 (BBP) $\leq$	1 000
	邻苯二甲酸二丁酯 (DBP) $\leq$	1 000
	邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP) $\leq$	1 000

## 5 试验方法

### 5.1 外观

在自然光线下目视检查。

### 5.2 试样制备

按GB/T 1845.2的规定执行，制片加工条件见表3。

表3 制片加工条件

材 料	热 压					冷 却	
	模塑温度 °C	预 热		全 压		全压压力 <sup>a</sup> /MPa	脱模温度/°C ≤
		压力/MPa	时间/min	压力 <sup>a</sup> /MPa	时间/min		
耐电痕护套料	180±5	接触	5~15	(5±0.5) (10±1)	5±1	(5±0.5) (10±1)	40
<sup>a</sup> 溢料式模具使用(5±0.5) MPa，不溢料式模具使用(10±1) MPa。							

制备好的试样在进行单项试验前，在温度(23±2)°C、相对湿度(50±10)%的环境中调节不少于4 h，有争议时调节时间不小于24 h。

### 5.3 物理机械性能及电性能

#### 5.3.1 熔体质量流动速率

按GB/T 3682.1—2018中方法A进行。试验温度为190°C，负荷为2.16 kg。

#### 5.3.2 密度

按GB/T 1033.1中规定进行，试验方法使用浸渍法。

#### 5.3.3 拉伸强度、拉伸屈服应力、断裂标称应变

按GB/T 1040.1和GB/T 1040.3中规定进行。试样为5型，厚度为(1.0±0.1) mm，试验速度为(25±5) mm/min；但在进行日常试验时允许试验速度为(250±50) mm/min及以下。

#### 5.3.4 空气烘箱热老化

有效试片不应少于5片，按GB/T 2951.12规定进行。老化处理后，在温度(23±2)°C、相对湿度(50±10)%的环境中调节不少于4 h，再按照5.3.3进行拉伸性能测试。

#### 5.3.5 低温断裂伸长率

按GB/T 2951.14规定进行。试验温度为-18°C。首先对试验设备和试样进行预冷，然后将每个试样固定在试验设备上置于试验温度下将试样处理1 h。可采用直接测量标记线之间的距离的试验设备，也可采用测量夹头间位移的试验设备。有效试片不应少于3片，所有试片试验结果均应满足指标要求。

#### 5.3.6 低温冲击脆化温度

按GB/T 5470规定进行，A型试样，每组30片。采用通过法，试样在规定的试验温度下，保持3 min，以试样破裂个数不大于15个为通过。

#### 5.3.7 耐环境应力开裂



按GB/T 2951.41规定进行。试样处理条件为 $(165\pm 5)$  °C，保持1 h。试样应在试片制好后72 h~120 h内开始试验。试样尺寸见表4。

可使用仲辛基酚聚氧乙烯醚（TX-10）试剂的10%水溶液（体积浓度）或任何其他具有相同化学组分的水溶液。

表4 试样尺寸

单位为毫米

材 料	A (试样长度)	B (试样宽度)	C (试样厚度)	D <sup>a</sup> (刻痕深度)
耐电痕护套料	$(38.0\pm 2.5)$	$(13.0\pm 0.8)$	1.75~2.0	0.3~0.4
<sup>a</sup> D在长度方向上应均匀。				

#### 5.3.8 维卡软化温度

按GB/T 1633—2000中的A<sub>120</sub>法规定进行。

#### 5.3.9 邵氏硬度D

按GB/T 2411规定的方法进行。

#### 5.3.10 200°C氧化诱导期

按GB/T 2951.42的规定进行。从颗粒试样上直接取样进行试验，试验时气体的流量为 $(50\pm 5)$  mL/min。

#### 5.3.11 人工气候老化

按照GB/T 12527—2008附录A的规定进行，老化时间为1 008 h。试样为5型，厚度为 $(2.0\pm 0.1)$  mm。

#### 5.3.12 体积电阻率

按GB/T 31838.2的规定进行，试片厚度为 $(1.0\pm 0.05)$  mm，试验电压为1 000 V，试验温度为 $(20\pm 2)$  °C。

#### 5.3.13 介电强度

按GB/T 1408.1的规定进行，使用 $\phi 25$  mm对称电极，升压速度2 000 V/s，试片厚度为 $(1.0\pm 0.05)$  mm。

#### 5.3.14 介电常数、介质损耗因数

按GB/T 1409的规定进行，试样厚度为 $(1.0\pm 0.05)$  mm，测试频率为 $(100\pm 20)$  kHz。

#### 5.3.15 耐电痕化及蚀损试验

按GB/T 6553—2014中的方法1进行。耐电痕化和蚀损试样推荐厚度为 $(6.0\pm 0.1)$  mm。

#### 5.3.16 憎水等级

按照附录A执行。喷水次数10~15次。样片制作过程中，不应使用脱模剂，样片的表面应平整、光滑。

#### 5.4 环保试验

铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚六种物质的测定，按照GB/T 26125的规定进行。邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯（DEHP）、邻苯二甲酸甲苯基丁酯（BBP）、邻苯二甲酸二丁基

酯（DBP）、邻苯二甲酸二异丁酯（DIBP）四种物质的测定，按照 GB/T 29786 的规定进行。

## 6 检验规则

### 6.1 总则

耐电痕护套料应经生产厂商质量检验部门检验合格并附有质量合格标识，方可出厂。

### 6.2 组批

耐电痕护套料以批为单位进行检验。同一批号原料、同一配方、同一工艺生产的为一批，每批质量 20 t，不足 20 t 仍作为一个批次。

### 6.3 检验分类

耐电痕护套料检验分出厂检验和型式检验，检验的项目和要求应符合 4.1、表 1 及表 5 规定。试验方法应按照第 5 章规定执行。

表5 检验项目和检验类别

序号	项 目		出厂检验	型式检验
1	外观		√	√
2	熔体质量流动速率		√	√
3	密度		√	√
4	拉伸强度		√	√
5	拉伸屈服应力		—	√
6	断裂标称应变		√	√
7	空气烘箱热老化	拉伸强度变化率	—	√
		断裂标称应变变化率	—	√
		拉伸强度	—	√
		断裂标称应变	—	√
8	低温断裂伸长率（-18℃）		—	√
9	低温冲击脆化温度（-60℃）		—	√
10	耐环境应力开裂（ $F_0$ ，500 h）		—	√
11	维卡软化温度		—	√
12	邵氏硬度 D		√	√
13	200℃氧化诱导期		√	√
14	人工气候老化（1 008 h）	拉伸强度变化率	—	√
		断裂标称应变变化率	—	√
15	体积电阻率（20℃）		√	√
16	介电强度		√	√
17	介电常数		√	√
18	介质损耗因数		—	√

表 5 (续)

19	耐电痕化和蚀损试验 (1A 4.5 级)	—	√
20	憎水等级	—	√
注：“√”表示出厂检验或型式检验所选择的相应项目；“—”表示此项目不检。			

#### 6.4 出厂检验

每一批次交货时应进行出厂检验，出厂检验为抽样检验。出厂检验项目见表 5。

#### 6.5 型式检验

型式检验项目为表 5 所规定的全部项目。正常生产时，每年应至少进行 1 次型式检验，出现下列情况之一时，亦应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂试制定型鉴定时；
- b) 正式生产后，若配方、原材料、工艺有改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产 6 个月以上，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

#### 6.6 抽样规则

外观检验按 GB/T 2828.1 规定，采用一次正常检验抽样方案，一般检验水平 I、接收质量限 AQL 为 6.5，抽样方案见表 6。

表 6 抽样方案

单位为袋

批量范围 $N$	样本大小 $n$	接收数 $Ac$	拒收数 $Re$
2~25	2	0	1
26~150	8	1	2
151~280	13	2	3
281~500	20	3	4
501~1 200	32	5	6
1 201~3 200	50	7	48

物理机械性能及电性能检验以批为单位，在每批中任取 1 kg 进行检验。

#### 6.7 判定规则

外观按 4.1 进行判定。

检验结果有任一项目不合格时，应重复试验。重复试验应从原批次中双倍抽样，对不合格的项目进行复检。经复检合格后，该批次为合格批，若仍不合格，则判定该批次为不合格。

## 7 标志

在每个包装袋上应标明下列内容：

- a) 产品名称及代号、标准编号；



- b) 制造厂家、厂址；
- c) 生产日期及批号；
- d) 防热、防潮等安全防护标识；
- e) 净重量。

每个批次至少附有一份质量保证文件（如合格证、质量保证书等）。

## 8 包装、运输、贮存

### 8.1 包装

产品应采用防潮、防尘包装，内袋用聚乙烯塑料薄膜袋或铝箔/聚乙烯复合薄膜袋，外袋用满足强度要求的聚丙烯编织袋或聚乙烯/牛皮纸复合袋包装。也可采用供需双方协商一致的其他包装方式。

### 8.2 运输

产品运输过程中应采取有效防护，避免受到雨淋、受潮和阳光下曝晒，应保持清洁、干燥、不应污染。在运输和装卸过程中不应使用铁钩等锐利工具和抛掷，确保包装完整。

### 8.3 贮存

产品应贮存在干燥、整洁的仓库内，严禁与腐蚀品、易燃品混合贮存。贮存时，应远离火源、热源，并防止阳光直接照射。



## 附录 A (规范性) 憎水等级试验

### A.1 原理

将试样与水平呈  $30^\circ$  角放置，依据瑞典输电研究所（STRI）的喷水分级法进行憎水性状态的判断。基于数字图像处理技术，通过提取憎水性图片的信息，水珠或水迹的形状系数和面积百分比等对试样的憎水性状态进行客观判断。

### A.2 测试装置

按 DL/T 1474—2015 中的 5.2 测量方法，测试装置由试样架、喷头和照相装置等组成，如图 A.1 所示。

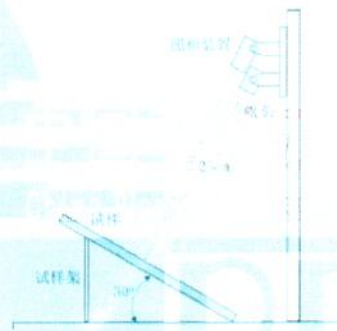


图 A.1 测试装置示意图

### A.3 试样

试样为平板模压成型，试品面积为  $50\text{ cm}^2 \sim 100\text{ cm}^2$ ，数量为 10 个。

### A.4 实验室环境

温度： $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。

相对湿度：50%~70%。

### A.5 测量方法

#### A.5.1 喷水装置

可采用喷壶或其他类似装置，应满足：

- a) 每次喷水量为  $0.7\text{ mL} \sim 1\text{ mL}$ ；
- b) 喷射水流散开角为  $50^\circ \sim 70^\circ$ ；

- c) 喷射水流散开角校核方法：在距喷嘴 25 cm 远处立一张纸，喷射方向垂直于报纸，喷水 10~15 次，形成的湿斑直径为 25 cm~35 cm。

#### A.5.2 憎水性分级测量方法

憎水性分级测量方法如下：

- 试品与水平面的倾角呈 20°~30°；
- 喷水方向尽可能垂直试品表面；
- 喷水装置的喷嘴到试品的距离为 25 cm；
- 每秒喷水 1 次，共 25 次，喷水后试品表面有水分流下；
- 在喷水结束后 30 s 以内，将试品表面水滴状态与表 A.1 和图 A.2 比对，读取憎水性分级的 HC 值；
- 憎水性分级检测结果不以一次检测结果为依据，应综合多次测量结果进行判定。

表 A.1 试品表面水滴状态与憎水性分级标准

HC 值	试品表面水滴状态描述
HC1	只有分离的水珠，大部分水珠的状态、大小及分布应与图A.2基本一致
HC2	只有分离的水珠，大部分水珠的状态、大小及分布应与图A.2基本一致
HC3	只有分离的水珠，水珠一般不再是圆的，大部分水珠的状态、大小及分布应与图A.2基本一致
HC4	同时存在分离的水珠与水带。完全湿润的水带面积小于2 cm <sup>2</sup> ，总面积小于被测区域面积的90%
HC5	一些完全湿润的水带面积大于2 cm <sup>2</sup> ，总面积小于被测区域面积的90%
HC6	完全湿润总面积大于大于90%，仍存在少量干燥区域（点或带）
HC7	整个被试区域形成连续的水膜

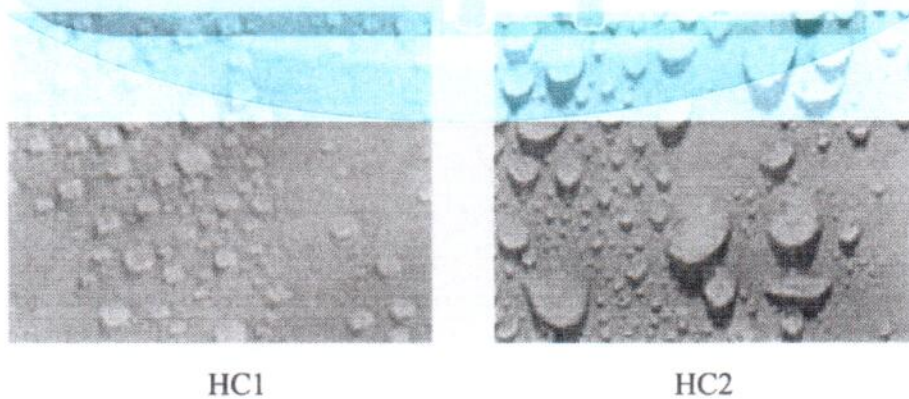
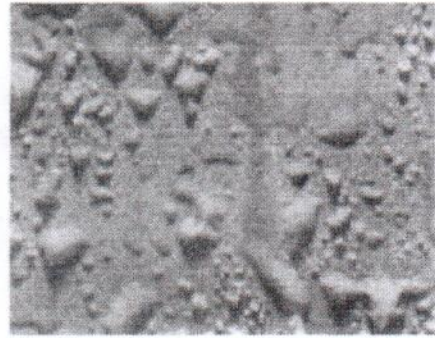


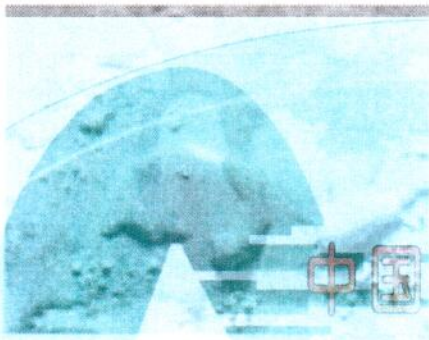
图 A.2 憎水性分级标准（图例）



HC3



HC4



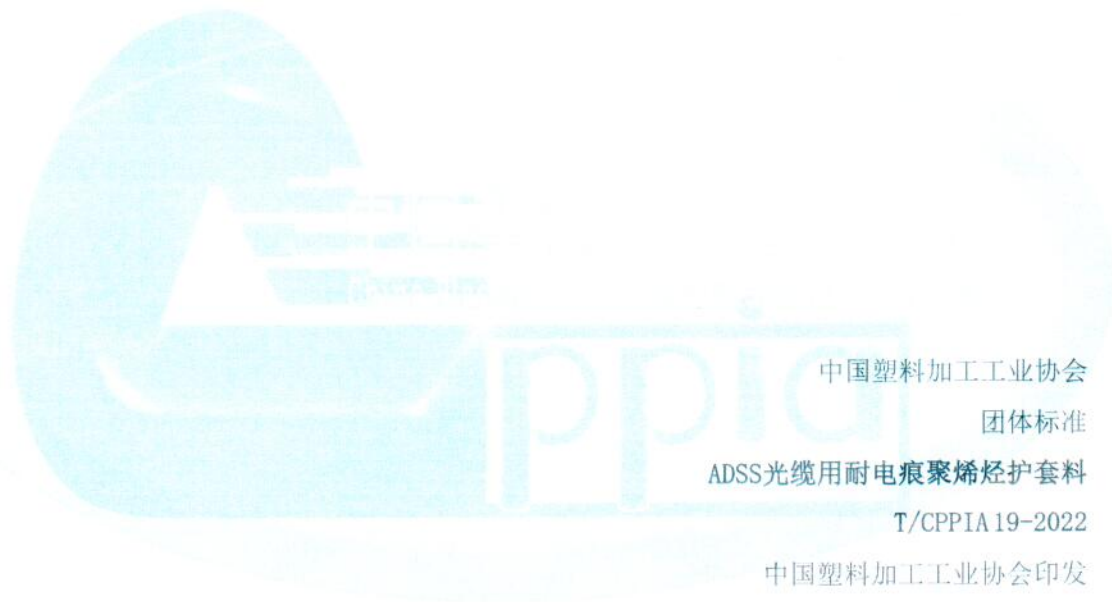
HC5



HC6

图 A.2 (续)

# T/CPPIA 19-2022



中国塑料加工工业协会

团体标准

ADSS光缆用耐电痕聚烯烃护套料

T/CPPIA 19-2022

中国塑料加工工业协会印发

地址：北京市朝阳区东三环南路 19 号

联合国际大厦 910 室

邮政编码：100021

电话：010-65126978

网址：[www.cppia.com.cn](http://www.cppia.com.cn)

电子邮件：[cppiattbz@163.com](mailto:cppiattbz@163.com)

版权所有 侵权必究

打印日期：2022 年 3 月 7 日