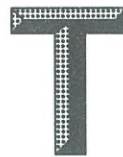


ICS 29.060.20
CCS K 13



团 体 标 准

T/SHPTA 061—2023

光伏电缆用低烟无卤阻燃电缆料

Low-smoke halogen-free and flame-retardant compounds for
photovoltaic cables

2023-11-21 发布

2023-12-21 实施



上海市塑料工程技术学会 发 布
中 国 标 准 出 版 社 出 版

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 产品分类 2

5 技术要求 3

6 试验方法 5

7 检验规则 8

8 包装、贮运和标志 9

附录 A(规范性) 人工气候老化试验方法 10

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。

本文件由上海市塑料工程技术学会提出。

本文件由上海市塑料工程技术学会标准化委员会归口。

本文件起草单位：中天科技装备电缆有限公司、苏州宝兴电线电缆有限公司、上海金友金弘智能电气股份有限公司、江苏嘉瑞科技有限公司、浙江万马股份有限公司、远东新材料有限公司、江苏上上电缆集团新材料有限公司、云南多宝电缆集团股份有限公司、河北中联银杉新材料有限公司、优唯新材料科技有限公司、江苏达胜高聚物股份有限公司、广东祥利科技集团有限公司、河北尚华新材料股份有限公司、无锡杰科新材料有限公司、江苏宝源高新电工有限公司、江苏东方电缆材料有限公司、河北朔联新材料科技有限公司、中辰电缆(江西)有限公司、潍坊亚星化学股份有限公司、浙江嘉翔氟塑料有限公司、广东中联电缆集团有限公司、青岛鼎塑科技有限公司、重庆丰驰实业有限公司、永通中策电缆科技有限公司、江苏大地电缆有限公司、美国科潘诺实验设备公司上海代表处、无锡市远登电缆有限公司、安徽深联光电股份有限公司、固达电线电缆(集团)有限公司、广州市新兴电缆实业有限公司、湖北龙腾红旗电缆(集团)有限公司、河北天佑塑料科技有限公司、重庆神舟电缆集团股份有限公司、深圳市金环宇电线电缆有限公司、南通市启新塑业有限公司、瑞安达电缆有限公司、深圳市爱迪讯通信科技有限公司、东莞市庆丰电工机械有限公司、深圳市英泰格瑞科技有限公司、宁波聚泰新材料科技有限公司、宁波市青湖弹性体科技有限公司、无锡市恒龙电缆材料有限公司、天津金山电线电缆股份有限公司、河北福牛电缆辅料有限公司、河北卓意电缆辅料有限公司、贵阳中安科技集团有限公司、江苏斯尔邦石化有限公司、江铜文威科技(东莞)有限公司、洛阳中超新材料股份有限公司。

本文件主要起草人：解向前、张金成、常勇、余清清、李金堂、王成、刘雄军、赵明祥、李谭、范玉春、潘卫东、肖红杰、孟强、游泳、解洪俊、杨震、宁丛特、许启发、钟棉军、胡全英、李智棣、李含省、赵宗银、颜希维、王剑英、瞿华盛、张杰、魏志明、许坡、周鑫、游靖华、武栋良、杨开福、陈永全、何启新、张保亮、薛常勇、郑庆均、张学敏、应建波、俞江定、缪武杰、曾智民、牛建辉、陈会宏、王传福、张庆雨、檀忠富、陈红武、宋祖新、林恒彬、李虹昆、罗超华、蒋达元、冯军、费宏岩、张欢、徐承佳、陈常修、竺志红、季金莲、徐桦。

光伏电缆用低烟无卤阻燃电缆料

1 范围

本文件规定了直流侧光伏电缆用低烟无卤阻燃电缆料的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输和贮存等。

本文件适用于以不含卤素的一种或多种聚烯烃,添加无卤阻燃剂及其他改性助剂,经混炼、塑化、造粒制得的低烟无卤阻燃聚烯烃电缆料的生产、使用和销售。

本文件所涉及的低烟无卤阻燃聚烯烃电缆料均为交联型材料。

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 1040.3—2006 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—2016 绝缘 材料电气强度试验方法 第1部分:工频下的试验
- GB/T 2406.2—2009 塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第2部分:室温试验
- GB/T 2423.3—2016 环境试验 第2部分:试验方法 试验 Cab:恒定湿热试验
- GB/T 2951.13—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第13部分:通用试验方法 密度测定方法 吸水试验 收缩试验
- GB/T 2951.14—2008 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 2951.21—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第21部分:弹性体混合料专用试验方法 耐臭氧试验-热延伸试验-浸矿物油试验
- 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—2008 塑料 冲击法脆化温度的测定
- GB/T 7113.2—2014 绝缘软管 第2部分:试验方法
- GB/T 8323.2—2008 塑料 烟生成 第2部分:单室法测定烟密度试验方法
- GB/T 16422.2—2022 塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分:氙弧灯
- 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
- GB/T 17650.2—2021 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 31838.2—2019 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
- IEC 62930:2017 额定电压直流 1.5 kV 光伏系统用电缆(Electric cables for photovoltaic systems with a voltage rating of 1.5 kV DC)
- EN 50618:2014 光伏系统用电缆(Electric cables for photovoltaic systems)

3 术语和定义

EN 50618:2014、IEC 62930:2017 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

低烟 low smoke

燃烧时产生的烟尘较少,即透光率(能见度)较高。

3.2

无卤 halogen free

燃烧时释放气体腐蚀性小,产生的气体中 HCl 和 HBr 含量 $\leq 0.5\%$,HF 含量 $\leq 0.1\%$ 。

3.3

阻燃 flame retardant

试样在规定条件下被燃烧,在撤去火源后火焰在试样上的蔓延仅在限定范围内,具有阻止或延缓火焰发生或蔓延能力的特性。

3.4

防水 water resistance

针对水面或海上光伏电缆,要求光伏电缆材料具有更高的防水性能。

4 产品分类

4.1 代号

4.1.1 系列代号

无卤——W

低烟——D

阻燃——Z

4.1.2 类别代号

绝缘料——J

护套料——H

4.1.3 特性代号

光伏电缆——PV

防水——WR

4.1.4 分类

光伏电缆用低烟无卤阻燃电缆料分类、型号与名称见表 1。

表 1 光伏电缆用低烟无卤阻燃电缆料分类、型号与名称

分类	型号	名称
绝缘料	PV-WDZ-J	光伏电缆用低烟无卤阻燃聚烯烃绝缘料
	PV-WDZ-J-WR	防水光伏电缆用低烟无卤阻燃聚烯烃绝缘料

表 1 光伏电缆用低烟无卤阻燃电缆料分类、型号与名称（续）

分类	型号	名称
护套料	PV-WDZ-H	光伏电缆用低烟无卤阻燃聚烯烃护套料
	PV-WDZ-H-WR	防水光伏电缆用低烟无卤阻燃聚烯烃护套料

5 技术要求

5.1 外观

光伏电缆用低烟无卤阻燃电缆料应塑化良好、色泽均匀,不应有明显的杂质,成品尺寸为直径 3 mm~4 mm、高约 3 mm 的圆柱形粒状物或具有相当大小的其他形状粒状物,也可为购买方和制造方双方协商确定的其他形状。

光伏电缆用低烟无卤阻燃电缆料的颜色由购买方和制造方双方协商确定。

5.2 性能

光伏电缆用低烟无卤阻燃电缆料的性能应符合表 2 的规定。

表 2 光伏电缆用低烟无卤阻燃电缆料的性能要求

序号	项目	单位	要求			
			PV-WDZ-J	PV-WDZ-J-WR	PV-WDZ-H	PV-WDZ-H-WR
1	拉伸强度,最小值	MPa	8.0	8.0	8.0	8.0
2	断裂伸长率,最小值	%	125	125	125	125
3	空气烘箱老化					
	——老化温度	℃	158±2	158±2	158±2	158±2
	——老化时间	h	168	168	168	168
	——拉伸强度最大变化率	%	-30	-30	-30	-30
4	短期高温老化					
	——温度	℃	185±2	185±2	185±2	185±2
	——时间	h	100	100	100	100
	——断裂伸长率,最小值	%	50	50	50	50
5	热延伸					
	——试验温度	℃	250±3	200±3	250±3	200±3
	——机械应力	N/cm ²	20	20	20	20
	——负载时间	min	15	15	15	15
	——载荷下伸长率,最大值	%	100	100	100	100
	——冷却后永久变形,最大值	%	25	25	25	25

表 2 光伏电缆用低烟无卤阻燃电缆料的性能要求 (续)

序号	项目	单位	要求			
			PV-WDZ-J	PV-WDZ-J-WR	PV-WDZ-H	PV-WDZ-H-WR
6	湿热性能					
	——试验温度	℃	90±2	90±2	90±2	90±2
	——试验时间	h	1 000	2 000	1 000	2 000
	——相对湿度,最小值	%	85	85	85	85
	——拉伸强度最大变化率	%	—30	—30	—30	—30
	——断裂伸长率最大变化率	%	—30	—30	—30	—30
7	耐臭氧					
	——浓度	10 ⁻⁶	275±25	275±25	275±25	275±25
	——试验温度	℃	25±2	25±2	25±2	25±2
	——试验时间	h	24	24	24	24
	——要求	—	不开裂	不开裂	不开裂	不开裂
8	耐酸(草酸)、耐碱(氢氧化钠)					
	——浓度	mol/L	—	—	1	1
	——试验温度	℃	—	—	23±2	23±2
	——试验时间	h	—	—	168	168
	——拉伸强度变化率,最大值	%	—	—	±30	±30
	——断裂伸长率,最小值	%	—	—	100	100
9	低温拉伸					
	——试验温度	℃	—40±2	—40±2	—40±2	—40±2
	——断裂伸长率,最小值	%	30	30	30	30
10	低温冲击脆化					
	——试验温度	℃	—40±2	—40±2	—40±2	—40±2
	——冲击脆化性能	失效数	≤15/30	≤15/30	≤15/30	≤15/30
11	人工气候老化					
	——试验时间	h	—	—	720	720
	——拉伸强度保留率,最小值	%	—	—	70	70
	——断裂伸长率保留率,最小值	%	—	—	70	70
12	20℃体积电阻率,最小值	Ω·cm	1×10 ¹⁵	1×10 ¹⁵	1×10 ¹³	1×10 ¹³
13	90℃体积电阻率,最小值	Ω·cm	1×10 ¹²	1×10 ¹²	—	—
14	介电强度,最小值	MV/m	30	30	25	25
15	烟密度,最大值					
	——无焰	—	350	—	350	350
	——有焰	—	100	—	100	100
16	氧指数,最小值(交联前)	%	—	—	30	33
17	pH值,最小值	—	4.3	4.3	4.3	4.3
18	电导率,最大值	μS/mm	10	10	10	10

表 2 光伏电缆用低烟无卤阻燃电缆料的性能要求 (续)

序号	项目	单位	要求			
			PV-WDZ-J	PV-WDZ-J-WR	PV-WDZ-H	PV-WDZ-H-WR
19	HCl和HBr含量,最大值	%	0.5	0.5	0.5	0.5
20	HF含量,最大值	%	0.1	0.1	0.1	0.1
21	吸水性能(重量分析法)					
	——试验温度	℃	—	85±2	—	85±2
	——试验时间	h	—	336	—	336
	——重量增量,最大值	mg/cm ²	—	1	—	5
22	密度,最大值(交联前)	g/cm ³	购买方与制造方协商值			
23	熔融指数(交联前)	g/10 min	购买方与制造方协商值			

6 试验方法

6.1 外观检查

应在自然光线下用正常目力检查绝缘料或护套料外观。

6.2 试样制备

试样采用模压法制备方式,将电缆料颗粒在高混机中预热,后在炼塑机上塑化、出片,在液压机中不加压预热 10 min,后加压 5 min,炼塑机及液压机的加工温度应根据材料的塑化特征进行设定,确保材料在加工过程中能充分塑化且未分解,液压机的加压压力不应小于 15 MPa,然后加压冷却至室温后出模。试样应平整光洁、厚度均匀、无气泡。

试样厚度应符合各试验项目的规定。

可交联料需进行交联,交联条件由产品制造商提供。

6.3 拉伸强度和断裂伸长率

拉伸强度和断裂伸长率试验应按 GB/T 1040.3—2006 的规定进行,试样为 5 型哑铃片。厚度为 (1.0±0.1)mm,拉伸速度为 (250±50)mm/min。

试样在温度为 (23±2)℃、相对湿度为 45%~55% 的环境状态调节不少于 4 h。

6.4 空气烘箱老化

烘箱采用自然通风的电热老化箱,进入老化箱内的空气应均匀流过试样表面,然后从老化箱顶部附近排出。在规定的试验温度下,老化箱内空气每小时更换次数应不小于 8 次,不大于 20 次。

进行空气烘箱热老化试验的有效试片应不少于 5 片,所用试样为 GB/T 1040.3—2006 规定的 5 型哑铃片,试片厚度在热老化前测试,用于确定断裂伸长率的平行标距应在热老化后标记。试样垂直悬挂在老化箱中部有效工作区内,试样间距至少为 20 mm。按规定温度和时间处理后,从老化箱中取出,在温度为 (23±2)℃、相对湿度为 45%~55% 的环境状态调节不少于 4 h。并与未经热老化的原始试样同时按 6.3 的规定进行拉伸强度和断裂伸长率试验。

试验结果按式(1)和式(2)计算。

$$V_1 = \frac{\sigma_{t1} - \sigma_{t0}}{\sigma_{t0}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$V_2 = \frac{\epsilon_{t1} - \epsilon_{t0}}{\epsilon_{t0}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

V_1 ——热老化拉伸强度变化率;

V_2 ——热老化断裂伸长率变化率;

σ_{t0} ——热老化前拉伸强度,单位为兆帕(MPa);

σ_{t1} ——热老化后拉伸强度,单位为兆帕(MPa);

ϵ_{t0} ——热老化前断裂伸长率;

ϵ_{t1} ——热老化后断裂伸长率。

6.5 短期高温老化

短期高温热老化试验应按照 6.4 规定的试验步骤进行热老化。按照表 2 规定的温度和时间处理后,从老化箱中取出,在温度为 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 45%~55% 的环境状态调节不少于 4 h。试样按照 6.3 的规定进行断裂伸长率试验。

6.6 热延伸

热延伸试验应按 GB/T 2951.21—2008 规定的试验步骤进行,试验温度应符合表 2 的规定,试样为 GB/T 1040.3—2006 规定的 5 型哑铃片,试样厚度为 $(1.0 \pm 0.1)\text{mm}$,平行标距为 25 mm。

6.7 湿热试验

湿热试验应按 GB/T 2423.3—2016 规定的试验方法进行,试验条件应符合表 2 的规定,试样为 GB/T 1040.3—2006 规定的 5 型哑铃片,试样厚度为 $(1.0 \pm 0.1)\text{mm}$,平行标距为 25 mm。

试验结束后将试样取出,冷却至室温,进行拉伸试验。

6.8 耐臭氧试验

耐臭氧试验采用 GB/T 2951.21—2008 规定的护套试样试验步骤进行,试样为 GB/T 1040.3—2006 规定的 5 型哑铃片,试样厚度为 $(1.0 \pm 0.1)\text{mm}$ 。

6.9 耐酸耐碱试验(酸、碱分开测试)

耐酸耐碱试验应按 GB/T 2951.21—2008 规定的试验步骤进行,试验条件应符合表 2 的规定,试样为 GB/T 1040.3—2006 规定的 5 型哑铃片,试样厚度为 $(1.0 \pm 0.1)\text{mm}$,平行标距为 25 mm。

6.10 低温拉伸

低温拉伸试验应按照 GB/T 2951.14—2008 的规定进行,试验温度应符合表 2 的规定,试样为 GB/T 1040.3—2006 规定的 5 型哑铃片,试样厚度为 $(1.0 \pm 0.1)\text{mm}$,平行标距为 25 mm。

6.11 低温冲击脆化

低温冲击脆化试验应按 GB/T 5470—2008 的规定进行,冲击试验机应符合 A 型试验机要求。试样厚度为 $(2.0 \pm 0.1)\text{mm}$ 。在规定的试验温度下,每组取不切口试片 30 个。

6.12 人工气候老化试验

人工气候老化试验应按附录 A 的规定进行,试验条件应符合表 2 的规定。

6.13 体积电阻率

体积电阻率试验应按 GB/T 31838.2—2019 的规定进行,试片厚度为 (1.0 ± 0.1) mm,测试电压为 1 000 V。

测试 20℃体积电阻率,试样应在 (20 ± 2) ℃的蒸馏水中浸泡 24 h,用滤纸擦干后立即进行试验。

测试工作温度体积电阻率,所用电极应在烘箱中预热至试验温度并保持恒定 1 h 以上。试样应在试验温度的烘箱中恒温 1 h 后立即试验。

6.14 介电强度

介电强度试验应按 GB/T 1408.1—2016 规定在 (20 ± 2) ℃环境温度下进行,应采用对称电极,电极直径为 25 mm,电极边缘的圆弧半径为 2.5 mm。试片厚度为 (1.4 ± 0.1) mm,试验用绝缘油的介电常数应接近 2.3,并有足够的介电强度。起始试验电压为零,升压速率应为 2 kV/s。

6.15 烟密度

烟密度试验应按 GB/T 8323.2—2008 的规定进行,试样厚度应为 (1.0 ± 0.1) mm,试验热通量为 (25 ± 1) kW/m²。

6.16 氧指数

氧指数试验应按 GB/T 2406.2—2009 的规定进行,采用 IV 型试样,点火方式采用方法 B——扩散点燃法。

6.17 pH 值和电导率

pH 值和电导率试验应按 GB/T 17650.2—2021 的规定进行。

6.18 HCl 和 HBr 含量

HCl 和 HBr 含量试验按 GB/T 17650.1—2021 的规定进行。

6.19 HF 含量

HF 含量试验应按 GB/T 7113.2—2014 的规定进行。

6.20 吸水试验

吸水试验应按 GB/T 2951.13—2008 中重量吸水试验的规定进行。

6.21 密度

密度试验应按 GB/T 2951.13—2008 中表观质量方法的规定进行。

6.22 熔融指数

熔融指数试验应按 GB/T 3682.1—2018 中方法 A——质量测量方法的规定进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

本文件规定的检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验(代号S)

每一批次产品交货时应由生产厂商进行出厂检验合格后出厂,试验项目见表3。

7.3 型式检验(代号T)

型式检验为本文件要求规定的全部项目,试验项目见表3。有下列情况之一时,进行型式检验:

- a) 产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 正式生产过程中,产品所用原材料及生产工艺有较大改变;
- c) 正常生产过程中,每2年;
- d) 产品停产1年以上,恢复生产;
- e) 出厂检验结果与型式检验结果有较大差异。

7.4 检验项目和检验类别

检验项目和检验类别应符合表3的规定。

表3 检验项目和检验类别

序号	检验项目	检验类别			
		绝缘料		护套料	
1	外观检查	S	T	S	T
2	拉伸强度	S	T	S	T
3	断裂伸长率	S	T	S	T
4	空气烘箱老化	—	T	—	T
5	短期高温老化	—	T	—	T
6	热延伸	S	T	S	T
7	湿热试验	—	T	—	T
8	耐臭氧	—	T	—	T
9	耐酸耐碱	—	—	—	T
10	低温拉伸	S	T	S	T
11	低温冲击脆化	S	T	S	T
12	人工气候老化	—	—	—	T
13	体积电阻率	S	T	S	T
14	介电强度	S	T	S	T
15	烟密度	—	T	—	T
16	氧指数	S	T	S	T

表 3 检验项目和检验类别（续）

序号	检验项目	检验类别			
		绝缘料		护套料	
17	pH值和电导率	—	T	—	T
18	HCl和HBr含量	—	T	—	T
19	HF含量	—	T	—	T
20	吸水性 ^a	S	T	S	T
21	密度	S	T	S	T
22	熔融指数	—	T	—	T
^a 仅对防水性材料。					

7.5 抽样规则

产品的每一生产批次为一检验单位,同一批原料、同一配方、同一工艺生产的为一批,每一生产批次为 20 t,不足 20 t 仍作为一个批次。

一组试验样品应从同一批次产品的三个包装单位中随机抽取,先检测外观,判定合格后再进行混合制备试样。

7.6 判定规则

检验结果有任一项不合格时,需重复试验。重复试验需从两倍数量的包装件中随机抽取粒料,对不符合的项目进行复验。经复验合格后,该批为合格批,如仍不合格,则判定该批产品为不合格品。

8 包装、贮运和标志

8.1 包装

光伏电缆用低烟无卤阻燃电缆料应根据防潮要求采用防潮包装,内袋用增强型聚乙烯薄膜袋或铝箔/聚乙烯复合膜袋,外袋用聚丙烯编织物/聚乙烯/牛皮纸复合袋。每袋净重应为(25.0±0.2)kg。允许采用购买方与制造方双方同意的其他重量包装方式。

8.2 贮运

产品应储存在清洁、阴凉、干燥、通风的库房内。自生产之日起贮存期不应超过 6 个月或由购买方与制造方协商规定。

产品运输过程中不应受到日晒雨淋和浸水等不正常条件的损害,不应污染,保持包装完整。

8.3 标志

包装表面应标明生产厂名、产品名称、型号、批号、颜色、制造日期及防潮标志。包装袋上应附有产品合格证,每批产品应附有出厂检验报告。

附 录 A
(规范性)
人工气候老化试验方法

A.1 概述

本试验方法为光伏电缆护套材料在人工气候老化下性能的稳定性测试,通过计算护套老化前后的抗张强度的保留率和断裂伸长率的保留率评定护套性能。

A.2 试验设备和试验方法

人工气候老化箱应符合 GB/T 16422.2—2022 的要求。

试验方法按照 GB/T 16422.2—2022 中循环 1 的规定进行。

A.3 试样制备

按 GB/T 1040.3—2006 规定的 5 型哑铃片取 5 个护套试样,试样厚度为 (1.0 ± 0.1) mm,平行标距为 25 mm。

A.4 试验步骤

按照下列步骤进行试验:

- a) 将 5 个护套试样放入人工气候老化箱进行老化,老化后将试样取出并在常温下至少放置 16 h;
- b) 对于人工气候老化后的护套试样进行抗张强度和断裂伸长率试验,取中间值作为试验结果;
- c) 对未老化的 5 个护套试样进行抗张强度和断裂伸长率试验,取中间值作为试验结果。

A.5 试验结果及计算

计算人工气候老化前后的抗张强度的保留率(%)和断裂伸长率的保留率(%)。

经过 720 h 人工气候老化后抗张强度的保留率(%)和断裂伸长率的保留率(%)均不应小于 70%。

上海市塑料工程技术学会
团 体 标 准
光伏电缆用低烟无卤阻燃电缆料
T/SHPTA 061—2023

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 25 千字
2023 年 12 月第一版 2023 年 12 月第一次印刷

*

书号:155066·5-7188 定价 26.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权所有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



T/SHPTA 061—2023