

# 《石墨化炉专用炭黑》编制说明

(报批稿)

编制组

2024 年 6 月

## 目录

1 任务来源 .....	2
2 目的意义及重要性 .....	2
3 主要参加单位及工作组成员 .....	3
4 制定工作过程 .....	3
5 编制原则及内容依据说明 .....	4
6 预期达到的效果 .....	10
7 标准性质的建议说明 .....	10
8 贯彻标准的要求和建议 .....	10

## 1、任务来源

2018 年 1 月 1 日实施的《中华人民共和国标准化法》第二章第十八条“国家鼓励学会、协会、商会、联合会、产业技术联盟等社会团体协调相关市场主体共同制定满足市场和创新需要的团体标准，由本团体成员约定采用或者按照本团体的规定社会资源采用。第二十条，国家支持在重要行业、战略性新兴产业、关键共性技术等领域利用自主创新制定团体标准、企业标准。”

对于我国炭黑行业目前现状是橡胶轮胎用炭黑同质化发展严重而高附加值的特种专用炭黑产品发展无序，生产企业与应用企业之间通常是通过样品测试来判断应用效果和最终是否采用，而采购过程和评价及争议过程往往采用国内现有的国家标准和国外垄断企业的企业标准，造成我们生产的特种专用炭黑的竞争力非常的低，基本没有和国际公司的竞争资本和话语权。虽然这些年炭黑企业为了寻找差异化发展道路在企业内开发新品种来适应当前市场对专用领域炭黑的需求，但是开发出来的产品因为没有相应的标准作为支持造成产品生命周期较短，很容易被其他品牌的炭黑产品替代，不仅对炭黑企业，就是应用企业也没有安全感。

作为炭黑行业协会为了引导和提升我国在特种和专用炭黑领域的市场竞争力，邀请行业内企业联合应用企业共同参与起草行业团体标准，力争加快调整炭黑行业产业结构，保证行业可持续健康发展。

在 2018 年为了响应国家号召满足我国炭黑行业的迫切需要，炭黑分会对标准化工作薄弱的特种炭黑公开开展团体标准制定工作。炭素石墨行业的《石墨化炉专用炭黑》标准一直是空白，但是此类炭黑产品却一直在此行业中应用。这一现象很容易造成用户与生产方两者评判标准不一致，给生产者和用户带来了很大的困扰，不利于两个行业的协调发展，为此，根据生产方提议，由中国橡胶工业协会炭黑分会开始对《石墨化炉专用炭黑》团体标准申请立项（中橡协炭字（2018）第 11 号文件），经过中国橡胶工业协会（中橡协字（2018）第 42 号文件）审批通过后，炭黑分会于 2018 年 9 月 12 日发布了中橡协炭字（2018）第 14 号文件启动《石墨化炉专用炭黑》团体标准的编制工作，在编制工作过程中由于疫情及市场变化等多方面原因造成编制工作一度推迟，直至 2023 年 2 月全国疫情结束后才重新启动该标准的编制工作。

## 2、目的意义及重要性

随着我国经济快速增长特别是汽车轮胎产业的带动，我国炭黑行业飞速发展，2022 年全国炭黑产能 854.7 万吨，占世界炭黑总产能的 46.7%，第二位的美国炭黑产能 159.8 万吨，仅占世界产能的 8.7%，不难看出在短短的十几年间我国炭黑行业已经飞速发展成为名副其实的炭黑大国，但是，中国炭黑行业大而不强，产品结构不合理，普通橡胶用炭黑产能过剩，而有特殊用途的专用炭黑尚不能满足应用行业的需要。

随着我国新型能源的推广使用，负极材料的应用市场巨大，生产负极材料的炭素石墨企业的产能得到提升，对负极材料石墨化炉专用炭黑的需求不断增大。而目前我国还没有石墨化炉专用炭黑的产品标准，

炭素石墨应用行业和炭黑生产行业这两个碳材料行业之间缺乏关联性产品指标标准，使得这两个碳材料行业之间的产品需求和产品应用难以统一，造成了两个碳材料行业市场上炭黑产品应用难题和纠纷不断，没有一个标准可循，而有关炭黑产品的国家标准 GB3778、GB/T7044 和 GB/T3782 均未全面涉及这种负极材料石墨化炉炉底专用炭黑的应用指标。

本文件是在总结我国炭黑生产与石墨化和负极材料企业应用炭黑的实践经验、参照石墨化炉生产工艺技术资料，同时经调查研究与试验验证的基础上制定的标准文件。本文件无国外同类产品标准可等效采用。

石墨化炉专用炭黑是一种用于石墨化炉炉底的保温填充材料，具有绝热、隔热、能够重复使用等特点，易于施工，施工速度快，能保证石墨化炉炉底绝热、隔热的应用效果。本文件不包括石墨化工艺作为配碳材料和碳质原料使用的炭黑产品。

为了保证产品质量与产品在石墨化炉中应用的效果，本文件技术要求中除规定了炭黑常规的部分化学性能和粉体电阻率、挥发份等一些物理性能外，增加了炭黑电阻率的石墨化衰减率这一应用指标。

警告—使用本文件的检测人员应有正规实验室工作的实践经验。本文件并未指出所有可能的安全问题，使用者有责任采取适当的安全和健康措施，并保证符合国家有关法规规定的条件。

《石墨化炉专用炭黑》这种炭黑团体标准的制定将很好的解决在我国炭黑行业飞速发展的背后隐藏着的诸多弊端和不利因素，逐步规范我国特种炭黑市场纷乱复杂的不利局面，逐步提升我国特种炭黑产品的市场竞争力，逐步化解国内炭黑产品结构性能过剩给行业发展带来不利影响，为我国炭黑行业从制造大国转向制造强国奠定技术基础。因此，制定石墨化炉专用炭黑标准，非常紧迫，意义重大。

中国橡胶工业协会炭黑分会通过制定《石墨化炉专用炭黑》这种专用炭黑标准将促进行业产业结构的转型升级，实现产业创新，环保，节能的可持续健康发展。

因此本文件的制定不仅可以满足我国专用炭黑在石墨化及负极材料领域的要求，为我国石墨和负极材料企业生产出高质量炭黑产品提供重要数据支撑和参考。同时也为调整我国炭黑产品结构，提高我国高端炭黑产品生产水平并在该应用领域赶超世界先进水平做出贡献。

### 3、主要参加单位及工作组成员

参加本文件的编制单位有中国橡胶工业协会炭黑分会、江西三三零碳材料科技有限公司、内蒙古恒科新材料科技有限公司、江西宁新新材料股份有限公司、江西黑猫炭黑股份有限公司、龙星化工股份有限公司、山西三强新能源科技有限公司、山西盛达威科技有限公司、山西安仑化工有限公司、新疆峻新化工股份有限公司、云南云维飞虎化工有限公司、贝特瑞（四川）新材料科技有限公司、湖南中科星城石墨有限公司、贵州长宇新材料有限公司、青岛德国特节能装备股份有限公司，同时炭黑分会专家组和一些会员单位及下游用户均为本标准的编制提供了宝贵的意见。

本文件主要起草人有 丁丽萍、张小华、邓碧云、刘玉玺、王腾师、李海航、李江标、田家利、梁智

彪、胡琪、马宝亮、乔习学、李义彬、牛嘉豪、胡春雷、朱连超、薛亚磊、侯利恒、皮涛、陶振友、王志勇、单兵凯、刘金平、陈开林、李龙辉、崔庆渊、李富宾、蒋新良、魏振文、金延超、姚新啟。

#### 4、制定工作过程

(1) 本文件 2018 年 7 月 10 日中橡协炭字(2018)第 11 号文件由中橡协炭黑分会申请立项,7 月 23 日中橡协(218)42 号获得上级批复同意该标准项目制定实施,2018 年 9 月 12 日中橡协炭字(2018)第 14 号文件启动《石墨化炉专用炭黑》团体标准工作,并逐步组织成立标准制定工作组,提出了文件制定大纲及编制计划,后经主要起草人对标准编制大纲及编制进度进行了讨论,经过主要起草单位起草人及制定工作组人员确定标准的编制计划内容及时间进度。

(2)2018 年 9 月 17 日萍乡市飞虎碳材料科技有限公司(现已更名为江西三三零碳材料科技有限公司)等主要参编单位开始《石墨化炉专用炭黑》标准草案的编写工作,2018 年 10 月 24 日在 2018 年炭黑高端技术人才培训班同期召开的炭黑专家组会议上予以确认。会后由主要起草单位江西三三零碳材料科技有限公司根据专家组专家讨论结果对标准草案进行修改和整理。但是由于当时此种炭黑在石墨化领域的市场不成熟,同时因为疫情等多方面影响该标准的完成进度受到影响,一直到 2022 年 9 月此标准的征求意见稿才完成。

(3) 2023 年 4 月经过整理后的征求意见稿完成,并在 2023 年 4 月 24 日发给炭黑行业专家组专家征求意见。通过有关专家的建议及相关起草单位意见汇总最终于 2023 年 5 月完成了《石墨化炉专用炭黑》标准的征求意见稿。

(4) 2023 年 6 月 21 日根据专家组反馈意见经过起草单位修订的征求意见稿在炭黑协会官网广泛征求意见。

(5) 本文件征求意见稿共发给专家组成员及主要起草单位 25 份征求意见,收到 25 份回复,其中:19 份没有意见,6 份提出了意见,意见处理见意见汇总表,网上公开征求意见期内未收到意见反馈。

(6) 2023 年 9 月 13 日炭黑分会组织召开预审会会议(采用线上会议形式),会议期间预审专家对征求意见稿进行了评审并提出了许多宝贵的意见。预审专家建议详见意见汇总表。

(7) 经过主要起草单位及预审会专家意见汇总整理修订后的文件,最终于 2023 年 12 月 15 日完成。此文件作为标准的送审稿于 2024 年 2 月 22 日报送中国橡胶工业协会审批。

(8)2024 年 5 月,完成该标准送审稿的审查。

#### 5、编制原则及内容依据说明

##### 5.1 编写原则

本文件以产业结构优化升级,促进行业科学规划,差异化发展,加快推动特种炭黑产品发展,实现炭黑行业由大渐强的可持续发展为原则,以现行炭黑产品标准为依据,结合应用企业实际要求进行编写。

本文件是在总结我国炭黑生产与石墨化和负极材料企业应用 N330 炭黑的实践经验、参照石墨化炉生产工艺技术资料，经调查研究与试验验证的基础上总结编制。本标准无国外同类产品标准可等效采用。

石墨化炉专用炭黑是一种用于石墨化炉炉底的保温填充材料，具有绝热、隔热、能够重复使用等特点，易于施工，施工速度快，能保证石墨化炉炉底绝热、隔热的应用效果。本标准不包括石墨化工艺作为配碳材料和碳质原料使用的炭黑产品。

## 5.2 标准主要内容的确定

炭黑是一种重要的化工原材料，广泛应用于橡胶、塑料、油墨、涂料、干电池、电子元器件和化纤等许多行业中其中橡胶用炭黑用量约占炭黑总量 90%，非橡胶用炭黑约占炭黑总量的 10%，生产炭黑的原材料包括天然气、煤气、煤层气、乙炔气、液态烃、固态烃、植物油等。根据不同的炭黑原材料和炭黑的制造方法会生产出若干种类的炭黑如天然气槽法炭黑、混气炭黑、滚筒炭黑、灯烟炭黑、重油造气副产炭黑、热裂解炭黑、乙炔炭黑、等离子炭黑、气炉法炭黑、油炉法炭黑等。

炭黑应用领域的多样化形成了炭黑产品品种及生产工艺的多样化，本标准从特种炭黑应用角度出发，利用炭黑产品绝热隔热的物理特性，可作为石墨化炉炉底的保温填充材料满足石墨化生产的技术要求而确定此类炭黑产品的技术指标及内容。

### 5.2.1 适用范围的确定

炭黑产品属于功能性原材料，同一产品根据其不同功能可以应用到不同的领域，例如在橡胶领域主要利用炭黑产品的补强性功能，颜料领域主要利用炭黑产品的着色功能，导电领域主要利用炭黑产品的导电性能等。

此标准中涉及的炭黑产品主要利用炭黑产品绝热隔热的性能。这些特性可以很好的适用于以石墨化炉为生产工艺从事石墨化加工和负极材料生产时所需填充料的要求。此炭黑产品的技术要求、试验方法、检验规则、标志储存和运输等要求其他石墨化炉保温填充材料也可参照执行

### 5.2.2 技术指标的确定

本标准是在总结我国炭黑生产与石墨化和负极材料企业应用 N330 炭黑的实践经验、参照石墨化炉生产工艺技术资料，经调查研究与试验验证的基础上制定的。其中对产品的吸碘值、挥发分、比电阻、加热减量、杂质、硫分、灰分等做了规定。

其中吸碘值是炭黑在碘-碘化钾溶液中具有吸附碘分子的能力，用于测定炭黑比表面积；挥发分主要是炭黑表面官能团高温热解的产物；粉体电阻率是通过正确选定电桥比率来测定出炭黑的电阻值，反应炭黑导电性能的大小；加热减量是炭黑在 105℃ 下加热失去的物质，主要是水分，少量为沸点低的有机物；杂质是让炭黑通过 850  $\mu\text{m}$ （20 目）筛过滤出的不能通过的物质，主要是在炭黑收集、包装和储存中混入炭黑中的非炭黑物质；硫在炭黑中主要以元素硫、无机硫酸盐和有机硫化物的形式存在。一般采用氧弹式量热仪

法、燃烧炉法和自动分析仪等测定方法计算出硫含量；灰分是炭黑在 825℃±25℃下灼烧残留的物质，主要由金属氧化物、金属细屑、硅酸盐炉渣以及急冷水带入的碱金属盐类等物质组成；电阻率石墨化衰减率是为了保证产品质量与产品在石墨化炉中应用的效果，本标准技术要求中主要列增了炭黑电阻率石墨化衰减率这一应用指标。其原理是炭黑在石墨化炉中作为炉底填充料的应用时，每经历一次石墨化，其碳原子之间的支链结构将发生改变，炭黑的电阻率也随之发生衰减，计算其衰减程度的平均值，以百分比为单位表示该产品的石墨化衰减率。

炭黑的电阻率石墨化衰减率能够量化表征炭黑电阻率的衰减程度。其理论原理如下：

如将未经石墨化处理前的炭黑电阻率用  $S_0$  表示，在特制的炭黑粉体电阻率石墨化衰减率测定装置（以下简称测定装置）中对炭黑进行多次石墨化操作，并检测每次石墨化后的电阻率，当炭黑粉体的电阻率从使用前的电阻率值衰减至  $900 \mu \Omega m$  以下时停止石墨化操作，并记录经过的石墨化的次数  $N$ ，这时候的石墨化衰减程度是保证炭黑填充料满足石墨化炉填充应用的最基本条件。石墨化炉炭黑填料产品的允许电阻率石墨化衰减程度表达式为：

$$V=900 \div (S \times N) * 100\%$$

式中：

$V$ ——炭黑电阻率石墨化衰减程度（%）；

$S$ ——炭黑电阻率的最高值，即炭黑填充石墨化炉前的电阻率值（ $\mu \Omega m$ ）；

$N$ ——炭黑重复使用的次数（次）。

900——作为填充材料炭黑电阻率的最低值。即炭黑满足石墨化炉要求的最低电阻率值（ $\mu \Omega m$ ）；

从式子中可以看出炭黑电阻率石墨化衰减率  $V$  越低，填充炭黑重复使用次数  $N$  越多。

在试验过程中每次炭黑粉体的电阻率石墨化衰减程度按以下公式计算：

$$V_N = (S_{N-1} - S_N) \div S_{N-1} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

式中：

$V_N$ ——第  $N$  次石墨化后炭黑的电阻率石墨化衰减率（%）；

$S_{N-1}$ ——第  $N$  次石墨化处理前的炭黑电阻率值（ $\mu \Omega m$ ）；

$S_N$ ——第  $N$  次石墨化后的炭黑电阻率值（ $\mu \Omega m$ ）。

当试验过程中炭黑电阻率  $S$  的数值从大于  $1600 \mu \Omega m$  经过多次石墨化处理后逐渐降低至  $900 \mu \Omega m$  以下时停止试验并计算该样品每次石墨化操作后的石墨化衰减率，炭黑样品石墨化衰减率按以下公式计算

$$V = \Sigma V_N / N \dots \dots \dots (2)$$

式中：

$V$ ——电阻率石墨化衰减率（%）

$N$ ——炭黑样品在测定装置中进行石墨化的次数（次）

根据以上试验方法，起草单位中的石墨化炉企业和专用炭黑生产企业进行了大量的实验数据进行比对如下：

某企业 1 试验数据						数据特征
技术指标	检验数据 1	检验数据 2	检验数据 3	检验数据 4	检验数据 5	
吸碘值 (g/kg)	-	-	-	-	-	
挥发分 (%)	0.95	1.08	1.12	0.87	1.18	≤1.18
硫分 (%)	0.45	0.56	0.41	0.5	0.48	≤0.56
粉体电阻率 (μΩm)	1750	2550	2150	2610	3250	≥1750
电阻率石墨化衰减率 (%)	18.3	16.5	17.5	16.2	14.5	≤18.3
加热减量 (%)	0.23	0.39	0.24	0.22	0.32	≤0.39
灰分 (%)	0.39	0.41	0.47	0.47	0.31	≤0.47
杂志	无	无	无	无	无	无

某企业 2 试验数据						数据特征
技术指标		检验数据 2	检验数据 3	检验数据 4	检验数据 5	
吸碘值 (g/kg)		-	-	-	-	
挥发分 (%)	≤1.18	1.02	0.75	0.86	0.98	≤1.18
硫分 (%)	≤0.56	0.46	0.53	0.46	0.56	≤0.56
粉体电阻率 (μΩm)	≥1750	2350	2750	2200	1920	≥1750
电阻率石墨化衰减率 (%)	≤18.3	16.8	16.2	17.7	17.5	≤18.3
加热减量 (%)	≤0.39	0.58	0.36	0.23	0.26	≤0.58
灰分 (%)	≤0.47	0.43	0.57	0.55	0.38	≤0.57
杂志	无	无	无	无	无	无

某企业 3 试验数据						数据特征
技术指标	检验数据 1	检验数据 2	检验数据 3	检验数据 4	检验数据 5	
吸碘值 (g/kg)	-	-	-	-	-	
挥发分 (%)	0.97	0.87	1.16	0.98	0.95	≤1.16
硫分 (%)	0.49	0.56	0.56	0.52	0.45	≤0.56
粉体电阻率 (μΩm)	1902	2980	2700	2355	2250	≥1902
电阻率石墨化衰减率 (%)	16.7	15.2	15.5	16.5	17.1	≤17.1
加热减量 (%)	0.27	0.48	0.35	0.24	0.29	≤0.48
灰分 (%)	0.24	0.29	0.24	0.66	0.37	≤0.66
杂志	无	无	无	无	无	无

某企业 4 试验数据						数据特征
技术指标	检验数据 1	检验数据 2	检验数据 3	检验数据 4	检验数据 5	



吸碘值 (g/kg)	-	-	-	-	-	
挥发分 (%)	1.12	0.87	0.87	0.92	0.97	≤1.12
硫分 (%)	0.52	0.55	0.56	0.51	0.49	≤0.56
粉体电阻率 (μΩm)	2080	2210	2205	2310	2280	≥2080
电阻率石墨化衰减率 (%)	15.6	16	16	16.2	16	≤16.2
加热减量 (%)	0.58	0.65	0.49	0.68	0.62	≤0.68
灰分 (%)	0.46	0.54	0.41	0.47	0.52	≤0.54
杂志	无	无	无	无	无	无

某企业 5 试验数据						数据特征
技术指标	检验数据 1	检验数据 2	检验数据 3	检验数据 4	检验数据 5	
吸碘值 (g/kg)	-	-	-	-	-	
挥发分 (%)	0.86	0.86	0.96	0.95	0.91	≤0.96
硫分 (%)	0.46	0.46	0.5	0.46	0.42	≤0.46
粉体电阻率 (μΩm)	1850	2550	2050	2250	2330	≥1850
电阻率石墨化衰减率 (%)	17.2	16.7	17	17.1	16.8	≤16.7
加热减量 (%)	0.24	0.27	0.35	0.48	0.48	≤0.48
灰分 (%)	0.38	0.48	0.42	0.49	0.52	≤0.52
杂志	无	无	无	无	无	无

某企业 6 试验数据							数据特征
技术指标	检验数据 1	检验数据 2	检验数据 3	检验数据 4	检验数据 5	检验数据 6	
吸碘值 (g/kg)	82	85	87	87	87	85	82-87
挥发分 (%)	0.72	0.73	0.81	0.81	0.82	0.87	≤0.87
硫分 (%)	0.53	0.51	0.55	0.55	0.56	0.51	≤0.56
粉体电阻率 (μΩm)	2170	2050	2125	2220	2160	2120	≥2050
电阻率石墨化衰减率 (%)	15	15	15	15	15	15	≤15
加热减量 (%)	0.67	0.62	0.43	0.43	0.43	0.45	≤0.67
灰分 (%)	0.55	0.55	0.56	0.42	0.45	0.43	≤0.56
杂志	无	无	无	无	无	无	无

(各企业实验报告略)

主要起草单位根据试验结果比对后参考相关炭黑产品标准中相关指标，然后征求石墨化炉生产企业使用意见，经过炭黑生产企业与石墨化炉实际使用企业共同协商确定将以上 7 个技术指标确定为此类炭黑产品的全部技术指标，同时根据炭黑生产企业生产此类产品的试验数据对此类产品的技术指标进行调整来满足应用企业的使用要求，最终双方确定挥发分 $\leq 1.5\%$ ；硫分 $\leq 1.0\%$ ；粉体电阻率 $\geq 1600 \mu\Omega m$ ；电阻率石墨化衰减率 $\leq 20\%$ ；加热减量 $\leq 1.5\%$ ；灰分 $\leq 0.7\%$ 的无杂质炭黑完全可以满足石墨化炉填料炭黑的性能要求，同时炭黑生产企业也可以保质保量的生产出此类产品。另外因为炭黑产品本身的代表性表征指标是吸碘值，生产企业为了区分炭黑产品与其他类似产品所以对以上产品的吸碘值进行了跟踪检测，最终将吸碘值 76-88 (g/kg) 这一技术指标加入此产品的技术指标中，并最终确定达到以下技术指标要求的炭黑可以满足石墨化炉专用炭黑要求。另外为了满足应用企业的特殊要求，标准中还备注上如有对金属离子及其他技术要求的可以与生产单位协商解决。

炭黑性质	比表面积	表面性质		导电性		不纯物		
技术指标	吸 碘 值 (g/kg)	挥 发 分 (%)	硫分 (%)	粉体电阻率 ( $\mu\Omega m$ )	电阻率石墨 化衰减率 (%)	加热减量 (%)	灰分 (%)	杂质
指标要求	76-88	$\leq 1.5$	$\leq 1.0$	$\geq 1600$	$\leq 20$	$\leq 1.5$	$\leq 0.7$	无

### 5.2.3 实验方法的确定

本标准的检验方法采用国内通用的部分橡胶用炭黑检验标准，部分色素用炭黑检验标准及部分乙炔炭黑检验标准。同时为了适应石墨化炉的应用，模拟石墨化过程测定电阻率石墨化衰减率。

主要试验方法包括：

GB/T 3780.1 炭黑 第 1 部分：吸碘值试验方法

GB/T 3780.8 炭黑 第 8 部分：加热减量的测定

GB/T 3780.10 炭黑 第 10 部分：灰分的测定

GB/T 3780.12 炭黑 第 12 部分：杂质的检查

GB/T 3780.14 炭黑 第 14 部分：硫含量的测定

GB/T 3782 乙炔炭黑 附录 A 粉体电阻率的测定方法

GB/T 7047 色素炭黑：挥发分含量的测定

电阻率石墨化衰减率的的试验方法采用自制炭黑粉体电阻率的石墨化衰减率测定装置模拟石墨化过程对炭黑产品进行石墨化处理后经过计算定量反应炭黑产品在石墨化炉子中的应用性能，其试验步骤及注意事项如下：

1、按照 GB/T7044 色素炭黑的取样方法进行取样并选取 100kg 样品放入不锈钢桶中备用。

2、将炭黑样品干燥后按照 GB/T3780.7 PH 值的测定方法利用粉碎机或研钵和研杵将炭黑粒子粉碎至 0.5mm 以下。

3、将粉碎后的炭黑样品分别过 32 目筛网和 48 目筛网，选取 48 目筛网中 300 至 500  $\mu\text{m}$  微粒作为石墨化处理的样品放入不锈钢桶中备用。。

4、按照 GB/T3782 乙炔炭黑粉体电阻率测定方法从不锈钢桶中选取一定量的样品进行检测，检测结果作为初始电阻率并记录电阻率数值  $S_0$ ，此值既是技术指标中的粉体电阻率。也是计算电阻率石墨化衰减率时第 1 次石墨化处理前的初始电阻率值即  $S_0$ 。

5、将不锈钢桶内测定完电阻率的一定量试样炭黑倒入自制的石墨化衰减率测定装置（见标准附录 A 中图 A.1）的环形圆柱桶内同时对样品夯实挤压排出空气后放到凹槽型测试台对炭黑进行电热石墨化处理。

电热石墨化处理方法如下：

将测定装置接通 380V 电源使电流通过电阻率约 150  $\mu\Omega\text{m}$  欧姆的碳棒，在电弧效应作用下碳棒可产生高温的电阻热对粉体炭黑进行电热石墨化处理。每次通电 2 分钟后断电间隔 5 分钟重复操作 5 次，对环形圆筒内的粉体炭黑进行电热石墨化效应处理，第 5 次断电后将样品自然冷却。至此完成对环形圆柱桶中的炭黑样品完成一次石墨化处理。等待测定装置内粉体炭黑自然冷却至常温后选取部分试样，采用以上第 4 步骤进行粉体电阻率的测定并记录测定结果  $S_1$  然后结合步骤 4 中测定的  $S_0$  按照以下计算公式（1）计算出粉体炭黑第一次石墨化衰减率的值  $V_1$

$$V_N = (S_{N-1} - S_N) \div S_{N-1} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$V_N$ ——第 N 次石墨化后炭黑的电阻率石墨化衰减率（%）；

$S_{N-1}$ ——第 N 次石墨化处理前的炭黑电阻率值（ $\mu\Omega\text{m}$ ）；

$S_N$ ——第 N 次石墨化后的炭黑电阻率值（ $\mu\Omega\text{m}$ ）。

N——炭黑样品在测定装置中进行石墨化的次数（次）

收集并将试验样品放回测定装置然后重复步骤 5 第二次对测定装置中的样品进行电热石墨化处理，然后重复步骤 4 测定第二次的粉体电阻率  $S_2$ ，并按照公式（1）计算出第二次石墨化衰减率的值  $V_2$

6、以此类推采用以上步骤 5 和步骤 4 的方法测定第三次，第四次……直到第 N 次的电阻率值小于 900  $\mu\Omega\text{m}$  时，即  $S_N$  小于 900  $\mu\Omega\text{m}$  时停止试验操作。

7、 试验过程中需要记录炭黑重复使用的次数 N 及分别测出的粉体试样炭黑的电阻率值 SN。同时计算每一次石墨化衰减率 VN 的值。

8. 按照以下计算公式（2）求取粉体炭黑石墨化衰减率 VN 的加权平均值 V 作为技术指标中电阻率石墨化衰减率的值进行样品最终质量指标的评判。

$$V = \sum V_N / N \dots\dots\dots (2)$$

式中：

V-----电阻率石墨化衰减率（%）

N-----炭黑样品在测定装置中进行石墨化的次数（次）

#### 5.2.4 检验规则的确定

因为此类产品从包装到检验均与色素用炭黑高度吻合因此检验规则按照 GB/T7044 色素用炭黑的检验规则进行，其中产品的检验规则分为出厂检验和型式检验，出厂检验为全指标检验。型式检验除了按照规定的技术指标对产品全项检验外还规定了对客户要求、产品储存、产品鉴定、质量监督等要求也要进行检验。

#### 5.2.5 产品采样方法的确定

因为此类产品从包装形式与色素用炭黑保持一致因此采样规则按照 GB/T7044 色素用炭黑的采样规则进行

#### 5.2.6 产品的包装、标识、储存与运输的确定

因为此类产品与色素用炭黑外在质量上没有本质的差别，所以在产品的包装、标识、储存与运输方面均与色素用炭黑标准 GB/T7044 色素炭黑 要求一致。

### 6、预期达到的效果

我国炭黑行业与其它传统制造业一样供求矛盾突出，产能过剩明显，严重威胁整个行业健康发展。本标准的实施就是为了深化体制改革和机制创新，加快行业结构调整，化解结构性产能过剩，同时不仅弥补我国特种炭黑生产领域的不足还满足石墨化炉用炭黑产品的需求。对目前调整我国炭黑产品结构，提高我国炭黑在高端炭黑产品生产和应用领域水平提供保证，并为我国石墨化负极材料企业生产出高质量炭黑产品提供技术产品支持。

### 7、标准性质的建议说明

本标准以占全部炭黑用量 10%左右的非橡胶用炭黑为主要研究对象。因为炭黑产品本身的应用范围非常广泛，对于同一个炭黑产品的应用范围就可以同时应用于多了领域，所以对于炭黑产品的区分有一定的技术难度。例如橡胶用炭黑产品 N330 既可以用于橡胶补强剂也可以用于一般的色素或导电等特殊应用领域。因此特种炭黑标准的实质就是炭黑产品的一般要求和应用领域对炭黑产品性能的特殊要求的共同要求，无法严格的区分，因此在使用本标准时会出现与其他炭黑标准相似或相同的部分。

另外本标准是在国内应用企业与炭黑生产企业对此产品达成共识的基础上编制的行业团体标准，国内炭黑生产企业与应用企业都应自觉遵守本标准中涉及到的相关规定，对于国外炭黑生产企业及应用企业可遵照执行。

#### 8、贯彻标准的要求和建议

本标准采用的是现行的国家橡胶用炭黑部分标准，色素用炭黑部分标准，及乙炔炭黑部分标准，对我国境内的国内外炭黑企业均有约束意义，炭黑生产企业不可适则用，不适则弃，如此则失去本标准的发布意义。建议国家部委给予法规文件的支持，增强本标准的可操作性。

该类产品目前尚未制定国标和行业标准，亦不存在专利等知识产权纠纷。此外，国际上也没有对专用/特种炭黑制订统一的标准，各生产企业大多只制订企业技术指标，尚未上升到标准的程度。