

中国超级电容产业联盟标准

T/CSCI XXXX—2017

超级电容器电极用多孔炭规范

Specification for porous carbon for electrodes of supercapacitors

(征求意见稿)

XXXX- XX-XX 发布

XXXX- XX-XX 实施

中国电子工业标准化技术协会
中国超级电容产业联盟

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 产品分类..... 2

5 技术要求..... 3

6 产品代号..... 5

7 试验方法..... 5

8 检验规则..... 6

9 标志、标签和随性文件..... 6

10 包装、运输和贮存..... 7

前 言

本规范按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本规范由中国电子工业标准化技术协会归口。

本规范起草单位：山东欧铂新材料有限公司、吉林省凯禹生物质开发利用有限公司、中国科学院山西煤炭化学研究所、江苏捷峰高科能源材料股份有限公司、天津工业大学、云南大学新型储能研究所、吉林大学、清华大学、北海星石碳材料科技有限责任公司、宁波中车新能源科技有限公司。

本规范主要起草人：。

超级电容器电极用多孔炭规范

1 范围

本标准规定了超级电容器电极用多孔炭的术语和定义、产品分类、产品代号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、标签和随性文件、包装、运输和贮存等内容。

本标准适用于超级电容器电极使用的多孔炭材料。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 19077 粒度分析 激光衍射法

T/CSCI XXXX-2017 超级电容器电极用多孔炭测试方法

GB/T 30902-2014 无机化工产品 杂质元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准

3.1 超级电容器 supercapacitors

超级电容器是一种电化学储能器件，至少有一个电极主要是通过电极/电解液界面形成的双电层电容或电极表面快速氧化还原反应形成的赝电容实现储能，在恒流充电或放电过程中的时间与电压的关系曲线通常近似于线性。超级电容器的性能介于物理电容器和蓄电池之间。

3.2 超级电容器电极用多孔炭

超级电容器电极用多孔炭材料是指具有大表面积、发达的孔结构、以炭素为主要构成元素的材料。超级电容器电极用多孔炭在超级电容器中通过电极/电解液界面形成的双电层电容存储能量。

3.3 化石基活性炭 fossile based activated carbon

以化石材料为主要原材料，制成超级电容器用多孔炭材料。

3.4 石油焦基活性炭 petroleum coke based activated carbon

以石油焦为主要原材料，制成超级电容器用多孔炭材料。

3.5 煤基活性炭 coal based activated carbon

以煤为主要原材料，制成超级电容器用多孔炭材料。

3.6 树脂基活性炭 resin based activated carbon

以树脂为主要原材料，制成超级电容器用多孔炭材料。

3.7 生物质基活性炭 biomass based activated carbon

以椰壳、果壳、稻壳等为主要原材料，制成超级电容器用多孔炭材料。

3.8 椰壳基活性炭 coconut Shell based activated carbon

以椰壳为主要原材料，制成超级电容器用多孔炭材料。

3.9 稻壳基活性炭 rice hull based activated carbon

以稻壳为主要原材料，制成超级电容器用多孔炭材料。

3.10 果壳基活性炭 shell based activated carbon

以除椰壳以外的其他果壳为主要原材料，制成超级电容器用多孔炭材料。

3.11 碳复合材料 composite carbon caterial

以多孔炭为基体，其他种类材料为填料制备而成的超级电容器用多孔炭材料。

3.12 石墨烯改性活性炭 graphene modified activated carbon

以活性炭为基体，石墨烯为填料复合制备而成的超级电容用多孔炭复合材料。

3.13 新型碳材料 new carbon materials

以炭气凝胶（carbon Aerogel）、碳纳米管（carbon nano tube）等新型材料作为超级电容器用多孔炭材料。

4 产品分类

4.1 化石基活性炭，用 FAC 表示。

- 1) 石油焦基活性炭，用 PAC 表示。
- 2) 煤基活性炭，用 CAC 表示。

4.2 生物质基活性炭，用 BAC 表示。

- 1) 椰壳基活性炭，用CoAC表示。
- 2) 稻壳基活性炭，用RhAC表示。

3) 果壳基活性炭, 用SAC表示。

4.3 树脂基活性炭, 用 RAC 表示。

4.4 碳复合材料, 用 CA 表示。

1) 石墨烯改性活性炭, 用 GEAC 表示。

4.5 新型碳材料, 用 NCM 表示。

1) 炭气凝胶, 用CAgl表示。

2) 碳纳米管, 用CNT表示。

5 技术要求

超级电容器电极用多孔炭的理化指标应符合表 2 的规定。若有特殊要求由供需双方协商确定。

产品分类		级别	水分 /%	粒度分布/ μm			PH 值	振实密度/ (g/cm^3)	比表面积 $/\text{m}^2/\text{g}$	灰分/%	官能团 $/(\text{mmol}/\text{g})$	金属元素含量/ppm				初始比容量		稳定性/% (2.85V, 85°C, 36h)	
				D10	D50	D90						K	Ni	Cu	Fe	质量比容量 $/(\text{F}/\text{g})$	体积比容量 $/(\text{F}/\text{cc})$	容量保持率 /%	内阻增加率 /%
化石基活性炭		I	≤ 5.0	≥ 3	6-10	≤ 16	6-8	0.35-0.50	≥ 1600	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 200	≤ 50	≤ 10	≤ 10	≥ 35.0	≥ 18.0	≥ 85.0	≤ 50.0
		II	≤ 5.0	≥ 3	6-10	≤ 16	6-8	0.35-0.50	≥ 1400	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 200	≤ 50	≤ 10	≤ 10	≥ 30.0	≥ 16.0	≥ 85.0	≤ 50.0
		III	≤ 5.0	≥ 3	6-10	≤ 16	6-8	0.35-0.50	≥ 1200	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 200	≤ 50	≤ 10	≤ 10	≥ 25.0	≥ 14.0	≥ 85.0	≤ 50.0
生物质基活性炭		I	≤ 5.0	≥ 2	5-8	≤ 16	6-8	0.30-0.50	≥ 1600	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 240	≤ 50	≤ 10	≤ 50	≥ 35.0	≥ 17.0	≥ 85.0	≤ 30.0
		II	≤ 5.0	≥ 2	5-8	≤ 16	6-8	0.20-0.50	≥ 1400	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 240	≤ 50	≤ 10	≤ 50	≥ 25.0	≥ 13.0	≥ 85.0	≤ 40.0
		III	≤ 5.0	≥ 2	5-8	≤ 16	6-8	0.20-0.50	≥ 1200	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 240	≤ 50	≤ 10	≤ 50	≥ 20.0	≥ 13.0	≥ 80.0	≤ 50.0
树脂基活性炭		I	≤ 5.0	≥ 3	6-10	≤ 16	6-8	0.35-0.50	≥ 1600	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 200	≤ 50	≤ 10	≤ 10	≥ 35.0	≥ 16.0	≥ 85.0	≤ 50.0
		II	≤ 5.0	≥ 3	6-10	≤ 16	6-8	0.35-0.50	≥ 1400	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 200	≤ 50	≤ 10	≤ 10	≥ 30.0	≥ 15.0	≥ 85.0	≤ 50.0
		III	≤ 5.0	≥ 3	6-10	≤ 16	6-8	0.35-0.50	≥ 1200	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 200	≤ 50	≤ 10	≤ 10	≥ 25.0	≥ 13.0	≥ 80.0	≤ 50.0
碳复合材料	石墨烯改性 活性炭	I	≤ 5.0	≥ 3	6-10	≤ 16	6-8	0.35-0.50	≥ 1600	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 200	≤ 50	≤ 10	≤ 10	≥ 35.0	≥ 18.0	≥ 85.0	≤ 50.0
		II	≤ 5.0	≥ 3	6-10	≤ 16	6-8	0.35-0.50	≥ 1400	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 200	≤ 50	≤ 10	≤ 10	≥ 30.0	≥ 16.0	≥ 85.0	≤ 50.0
		III	≤ 5.0	≥ 3	6-10	≤ 16	6-8	0.35-0.50	≥ 1200	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 200	≤ 50	≤ 10	≤ 10	≥ 25.0	≥ 14.0	≥ 85.0	≤ 50.0
新型碳材料	炭气凝胶	I	≤ 5.0	≥ 3	6-10	≤ 16	6-8	0.25-0.50	≥ 1600	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 200	≤ 50	≤ 10	≤ 10	≥ 35.0	≥ 16.0	≥ 85.0	≤ 50.0
		II	≤ 5.0	≥ 3	6-10	≤ 16	6-8	0.25-0.50	≥ 1200	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 200	≤ 50	≤ 10	≤ 10	≥ 25.0	≥ 14.0	≥ 85.0	≤ 50.0
	碳纳米管	I	≤ 5.0	≥ 3	6-10	≤ 16	6-8	0.35-0.50	≥ 1600	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 200	≤ 50	≤ 10	≤ 10	≥ 35.0	≥ 18.0	≥ 85.0	≤ 50.0
		II	≤ 5.0	≥ 3	6-10	≤ 16	6-8	0.35-0.50	≥ 1400	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 200	≤ 50	≤ 10	≤ 10	≥ 30.0	≥ 16.0	≥ 85.0	≤ 50.0
		III	≤ 5.0	≥ 3	6-10	≤ 16	6-8	0.35-0.50	≥ 1200	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 200	≤ 50	≤ 10	≤ 10	≥ 25.0	≥ 14.0	≥ 85.0	≤ 50.0

6 产品代号

产品代号由类别代号、等级代号、初始质量比容量、稳定性等依次排列组成，即：产品类别-等级-初始质量比容量-容量保持率。产品代号中初始质量比容量、容量保持率数值舍去小数点后数值，具体事例见表2。

例如：

表 2 产品代号示例及其表示的含义

示例	表示含义
PAC- I -37-86	PAC 石油焦基活性炭类、I 级超级电容器电极用多孔炭、初始质量比 37.0F/g、36 小时容量保持率为 86.5%。
BAC- I -35-86	BAC 生物质基活性炭、I 级超级电容器电极用多孔炭、初始质量比 35.6F/g、36 小时容量保持率为 86.0%。
RAC- I -36-85	RAC 树脂基活性炭、I 级超级电容器电极用多孔炭、初始质量比 36.8F/g、36 小时容量保持率为 85.5%。
....	

7 试验方法

7.1 外观

自然光条件下目视观察，黑色粉末。

7.2 水分

水分按照T/CSCI XXXX—2017 超级电容器电极用多孔炭测试方法的规定进行测定。

7.3 粒度

粒度按GB/T 19077.1 粒度分析 激光衍射法的规定进行测定。

7.4 pH 值

pH值按照 T/CSCI XXXX—2017 超级电容器电极用多孔炭测试方法的规定进行测定。

7.5 振实密度

振实密度按照T/CSCI XXXX—2017 超级电容器电极用多孔炭测试方法的规定进行测定。

7.6 孔容、孔径分布及比表面积

孔容、孔径分布及比表面积按照T/CSCI XXXX—2017 超级电容器电极用多孔炭测试方法的规定进行测定。

7.7 表面含氧官能团含量

表面含氧官能团含量按照T/CSCI XXXX—2017 超级电容器电极用多孔炭测试方法的规定进行测定。

7.8 灰分

灰分按照T/CSCI XXXX—2017 超级电容器电极用多孔炭测试方法的规定进行测定。

7.9 微量金属元素含量

微量金属元素含量的测定按照 GB/T 30902-2014 无机化工产品 杂质元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法的规定进行测定。

7.10 初始比容量、内阻、内阻增加率和容量衰减率

初始比容量、内阻、内阻增加率和容量衰减率按照 T/CSCI XXXX—2017 超级电容器电极用多孔炭测试方法的规定进行测定。

8 检验规则

本产品采用出厂检验和型式检验。

8.1 出厂检验：对每批次粒度、水分、pH 值、振实密度、比表面积、孔容、官能团总量、灰分、微量金属元素含量检验合格后盖合格章。

8.2 型式检验：对本标准中规定的技术要求全部进行检验。在有下列情况之一时进行型式检验。

- 1) 原材料的批号、型号、供货厂家等有变更时；
- 2) 生产工艺流程有变化时；
- 3) 生产设备停产半年以上，又开始第一次生产时；
- 4) 客户有特殊要求时。

9 标志、标签和随性文件

超级电容器用活性炭产品的标志包括下列内容：

- 1) 产品名称；
- 2) 产品代号及规格；
- 3) 净重；
- 4) 生产厂名；
- 5) 生产批号、制造日期或出厂日期、编号；
- 6) 警示说明；
- 7) 安全数据表；
- 8) 其他标识。

10 包装、运输和贮存

- 10.1 产品按供需双方商定规格进行包装。
 - 10.2 包装应在干燥环境条件下进行。
 - 10.3 产品应贮存在通风、干燥的仓库内。
 - 10.4 产品码放应整齐、清洁，注册商标、生产批号、生产日期等标志应清晰辨认。
 - 10.5 避免与可使产品变质或包装损坏的物品混存、混运。
 - 10.6 贮存和运输过程中应保证产品的包装不破损。
-