

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T 699—××××

代替YS/T 699—2018

铝电解用石墨化阴极炭块

Graphitized cathode carbon block for aluminum electrolysis

(送审稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

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。

本文件代替 YS/T 699-2018《铝电解用石墨化阴极炭块》，与 YS/T 699-2018 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了产品分类（见第 4 章）；
- b) 更改了加工后炭块的尺寸允许偏差（见 5.1.2，2018 年版的 3.2.2）；
- c) 增加了 SMH-G 牌号产品的理化性能指标要求（见 5.2）；
- d) 更改了真密度的试验方法（见 6.2.6，2018 年版的 4.2.6）；
- e) 更改了理化性能分析结果的判定（见 7.5.2，2018 年版的 5.5.2）；

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。

本文件由全国有色金属文件化技术委员会（SAC/TC 243）提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2009 年首次发布为 YS/T 699-2009《铝电解用石墨化阴极炭块》，2018 年第一次修订。

——本次为第二次修订。

铝电解用石墨化阴极炭块

1 范围

本文件规定了铝电解用石墨化阴极炭块的技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存及随行文件与订货单（或合同）内容。

本文件适用于砌筑铝电解槽用的石墨化阴极炭块（以下简称炭块）。

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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 26297.1 铝用炭素材料取样方法 第1部分：底部炭块（GB/T 26297.1-2010，ISO8007-1:1999, MOD）

YS/T 63.2 铝用炭素材料检测方法 第2部分：室温电阻率的测定

YS/T 63.3 铝用炭素材料检测方法 第3部分：热导率的测定 比较法

YS/T 63.4 铝用炭素材料检测方法 第4部分：热膨胀系数的测定

YS/T 63.5 铝用炭素材料检测方法 第5部分：有压下底部炭块钠膨胀率的测定

YS/T 63.7 铝用炭素材料检测方法 第7部分：表观密度的测定 尺寸法

YS/T 63.8 铝用炭素材料检测方法 第8部分：真密度的测定 比重瓶法

YS/T 63.9 铝用炭素材料检测方法 第9部分：真密度的测定 氮比重计法

YS/T 63.13 铝用炭素材料检测方法 第13部分：弹性模量的测定

YS/T 63.14 铝用炭素材料检测方法 第14部分：抗折强度的测定 三点法

YS/T 63.15 铝用炭素材料检测方法 第15部分：耐压强度的测定

YS/T 63.19 铝用炭素材料检测方法 第19部分：灰分含量的测定

YS/T 701 铝用炭素材料及其制品的包装、标志、运输、贮存

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 产品分类

石墨化阴极炭块用“SMH”标注，按理化性能分为两个牌号：SMH-G、SMH-B。

5 技术要求

5.1 尺寸偏差

5.1.1 非加工炭块

非加工炭块的允许偏差应符合表1的规定。外形尺寸根据需方需求，由供需双方协商，由供需双方协商，并在订货单（或合同）中注明。

表1 非加工炭块的尺寸偏差

名称	规格/mm (宽度×高度×长度)	允许偏差/mm		
		宽度	高度	长度

炭块	550×490×3500 700×520×3700 780×550×4100 820×560×4100	±10	±10	±15
注：其他规格可由供需双方协商，并在订货单（或合同）中注明。				

5.1.2 加工后的炭块

炭块外形尺寸的加工，按照订货单（或合同中）中注明的要求进行，加工后的允许偏差应符合表2的规定。

表2 加工后炭块的尺寸偏差

名称	规格/mm (宽度×高度×长度)	允许偏差				
		宽度/mm	高度/mm	长度/mm	钢棒槽宽、深/mm	直角度/°
炭块	515×450×3250 660×480×3390 740×510×3810 770×520×3800	±3	±4	±10	±3	±0.4
注：其他规格可由供需双方协商，并在订货单（或合同）中注明。						

5.1.3 弯曲度

加工炭块的弯曲度不大于长度的0.1%，非加工炭块的弯曲度不大于长度的0.5%。

5.2 理化性能

炭块的常规理化性能应符合表3的规定，参考理化性能见表4。数值修约按GB/T 8170的规定进行。

表3 炭块的常规理化性能

牌号	灰分 %	电阻率 $\mu\Omega\cdot m$	抗折 强度 MPa	耐压 强度 MPa	表观 密度 g/cm^3	真密度 g/cm^3
	不大于			不小于		
SMH-G	0.50	11	9	25	1.68	2.18
SMH-B	0.50	12	7	20	1.60	2.18

表4 炭块的参考理化性能

牌号	钠膨胀率 %	热膨胀系数 ^a (室温~300℃) $\times 10^{-6}/K$	杨氏模量 (静态) GPa	热导率 W/mk
	不大于			不小于
SMH-G	0.35	3.5	3.0	120
SMH-B	0.35	3.3	2.8	120
^a 需方对不同试验温度的热膨胀系数有要求时，由供需双方协商，并在订货单（或合同）中注明。				

5.3 外观质量

5.3.1 炭块表面应平整，断面组织不准许有空穴、分层和夹杂物。

5.3.2 炭块表面、沟槽内侧面及底面允许有图1和图2所示的缺角、裂纹、缺棱、表面凹陷等缺陷，但缺陷尺寸及数量应符合表5的规定。

表 5 炭块缺陷名称、尺寸及数量

缺陷名称		缺陷尺寸及数量
缺角		$(a+b+c) \leq 150$ mm 且不多于 2 处, 但小于 40 mm 的不计。
裂纹	工作面	1、宽度 1.0 mm 以下、深度 5.0 mm 以下; 2、单面裂纹 a 或 $b \leq 60$ mm 且不多于 2 处, 但小于 15 mm 的不计; 3、跨棱裂纹 $(a+b) \leq 60$ mm 且不多于 2 处, 但小于 15 mm 的不计。
	侧面和端面	1、宽度 1.0 mm 以下、深度 5.0 mm 以下; 2、单面裂纹 a 或 $b \leq 120$ mm 且不多于 2 处, 但小于 20 mm 的不计;
裂纹	侧面和端面	3、跨棱裂纹 $(a+b) \leq 120$ mm 且不多于 2 处, 但小于 20 mm 的不计。
	沟槽内侧面及底面	1、宽度 1.0 mm 以下、深度 5.0 mm 以下; 2、单面裂纹 ≤ 120 mm 且不多于 2 处, 但小于 30 mm 的不计; 3、跨棱裂纹 $(a+b) \leq 150$ mm 且不多于 2 处, 但小于 30 mm 的不计。
缺棱		$(a+b+c) \leq 150$ mm 且不多于 2 处, 但 $(a+b+c)$ 小于 40 mm 的不计; a 小于 40 mm 的不计; b 小于 50 mm 的不计
表面凹陷	工作面	$(a+b+c) \leq 100$ mm, 深度 ≤ 5 mm。
	侧面	$(a+b+c) \leq 150$ mm, 深度 ≤ 5 mm。

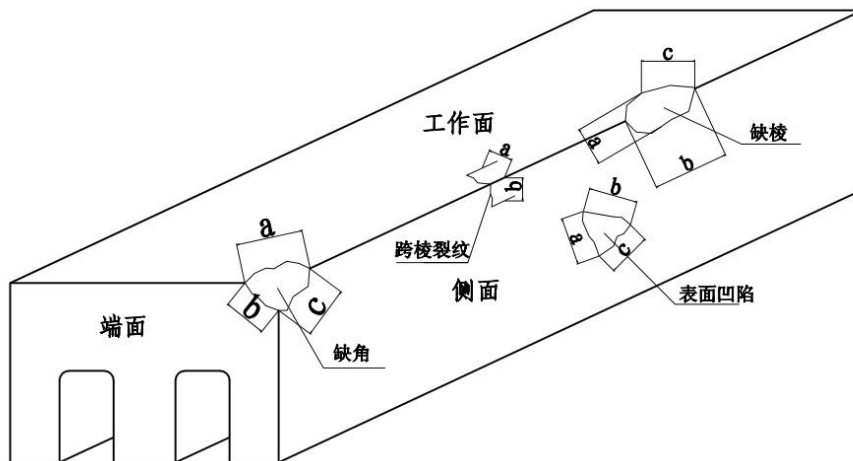


图 1 炭块表面缺陷示意图

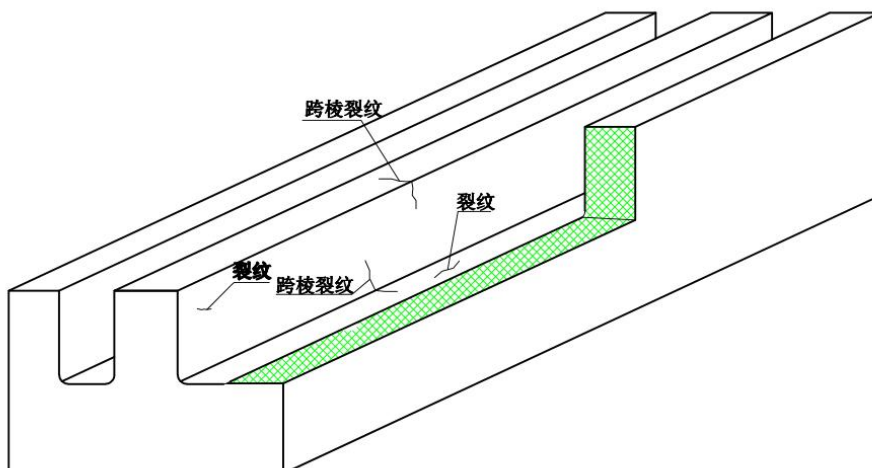


图 2 炭块沟槽内侧面及底面缺陷示意图

6 试验方法

6.1 尺寸偏差

6.1.1 非加工炭块、加工后炭块的尺寸偏差

非加工炭块、加工后炭块的尺寸偏差用相应精度的测量工具进行测量。

6.1.2 弯曲度

按图 3 所示方法，用适当长度的细绳放在炭块所检工作面的两端，从两头收紧细绳，使细绳紧贴在所检工作面两端上，测得的所检工作面与细绳之间最大间隙值 a ，即炭块的弯曲度。

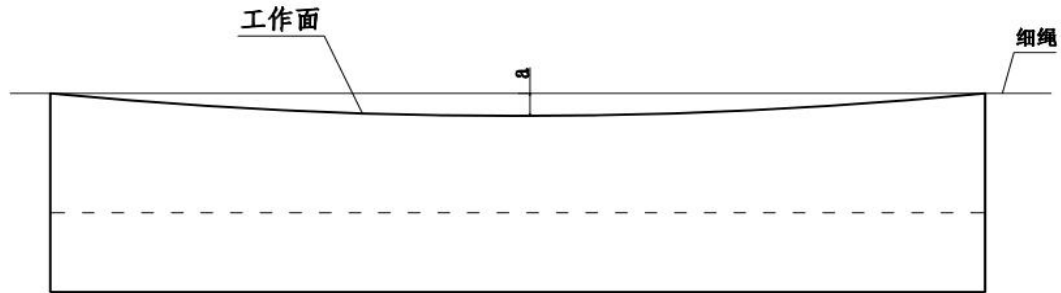


图 3 弯曲度测量示意图

6.2 理化性能测定方法

- 6.2.1 灰分的测定按 YS/T 63.19 的规定进行。
- 6.2.2 电阻率的测定按 YS/T 63.2 的规定进行。
- 6.2.3 抗折强度的测定按 YS/T 63.14 的规定进行。
- 6.2.4 耐压强度的测定按 YS/T 63.15 的规定进行。
- 6.2.5 表观密度的测定按 YS/T 63.7 的规定进行。
- 6.2.6 真密度的测定按 YS/T 63.8 或 YS/T 63.9 的规定进行，仲裁按 YS/T 63.9 的规定进行。
- 6.2.7 钠膨胀率的测定按 YS/T 63.5 的规定进行。
- 6.2.8 热膨胀系数的测定按 YS/T 63.4 的规定进行。
- 6.2.9 杨氏模量的测定按 YS/T 63.13 的规定进行。
- 6.2.10 热导率的测定按 YS/T 63.3 的规定进行。

6.3 外观质量

炭块表面缺陷的尺寸用相应精度的测量工具进行测量，其他外观质量用目视检查。

7 检验规则

7.1 检查与验收

- 7.1.1 炭块应由供方技术质量监督部门进行检查，保证其质量符合本文件及订货单（或合同）的规定，并填写质量证明书。
- 7.1.2 需方应对收到的产品按本文件及订货单（或合同）的规定进行验收。检验结果与本文件及订货单（或合同）的规定不符时，应在收到产品之日起 1 个月内以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。如需仲裁，可委托供需双方认可的单位进行，并在需方共同进行取样。

7.2 组批

炭块应成批提交验收，每批应由同一批号的炭块组成。批重不大于 120t。

7.3 检验项目

- 7.3.1 每批产品出厂前，须对常规理化性能进行检验；对尺寸、弯曲度和外观质量进行检查。
- 7.3.2 需方要求对参考理化性能进行检验时，由供需双方协商检验批次，并在订货单（或合同）注明。

7.4 取样

产品取样应符合表 6 的规定。

表 6 取样规定

检验项目	取样规定	要求的章条号	检验的章条号
尺寸偏差	逐块检验	5.1	6.1
性能	按 GB/T 26297.1 的规定（成型时平行于所受压力方向）进行	5.2	6.2
外观质量	逐块检验	5.3	6.3

7.5 检验结果的判定

7.5.1 任一试样的尺寸偏差不合格时，判该块不合格。

7.5.2 理化性能分析结果[含常规性能和供需双方在订货单(或合同)中注明的参考性能]中有任何一项结果不合格时，从该批产品中另取双倍数量的试样，针对不合格项目进行重复试验，重复试验结果全部合格，则判该批产品合格。若重复试验结果中仍有试样不合格，判该批产品不合格。

7.5.3 任一试样的外观质量不合格时，判该块不合格。

8 标志、包装、运输、贮存及质量证明书

8.1 标志

应在检验合格的炭块上打印如下标记(或贴标签):

- a) 产品名称、规格和牌号;
- b) 批号;
- c) 产品编号;
- d) 出厂日期;
- e) 检验合格证(或标上合格印记)。

8.2 包装、运输、贮存

炭块的包装、运输、贮存符合 YS/T 701 的规定进行。

8.3 随行文件

每批炭块应附有产品质量证明书，其上注明:

- a) 供方名称;
- b) 产品名称、规格和牌号;
- c) 产品批号;
- d) 净重和块数;
- e) 各项项目分析结果及技术质量监督部门印记;
- f) 本文件编号;
- g) 出厂日期。

注:需方有要求时，提供电子文件或纸质文件的质量证明书。

9 订货单（或合同）内容

本文件所列材料的订货单（或合同）应至少包括下列内容:

- a) 产品名称;
- b) 规格、牌号和图纸;
- c) 数量;
- d) 本文件编号;
- e) 本文件要求的其他需要注明的内容。