

ICS 53.040; 53.080; 71.120; 83.140; 93.040
G 94

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5629~5631—2019

化工用超高分子量聚乙烯衬里板、 不透性石墨设备浸渍工艺评定 和不透性石墨设备粘结工艺评定 (2019)

2019-12-24 发布

2020-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 录

HG/T 5629—2019	化工用超高分子量聚乙烯衬里板	(1)
HG/T 5630—2019	不透性石墨设备浸渍工艺评定	(19)
HG/T 5631—2019	不透性石墨设备粘结工艺评定	(29)

ICS 71.120; 83.140.53.040; 53.080.93.040
G 94

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5629—2019

化工用超高分子量聚乙烯衬里板

Ultra-high molecular weight polyethylene (PE-UHMW) liner

2019-12-24 发布

2020-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国非金属化工设备标准化技术委员会 (SAC/TC162) 归口。

本标准起草单位：上海化工研究院有限公司、山东东方管业有限公司、山东金达管业有限公司、山东鲍尔浦塑胶股份有限公司、洛阳国润新材料科技股份有限公司、宁津县大明塑胶有限公司。

本标准主要起草人：沈贤婷、张丽雅、夏晋程、王贵德、朱登国、李建华、王伟、杨军、王艳令、张国伟、刘治军、王玉岭、李建龙、王新威、冯玲英、赵文静。

化工用超高分子量聚乙烯衬里板

1 范围

本标准规定了化工用超高分子量聚乙烯（PE-UHMW）衬里板（以下简称“板材”）的分类、规格、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于以超高分子量聚乙烯为主要原料模压成型或挤出成型的板材。

本标准适用于接触固体粉末、颗粒、温度不超过 50 ℃ 的化学介质及特种工业流体（如工业废水、矿浆、原油、低温液体等）的板材。

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 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 1040.2—2006 塑料 拉伸性能的测定 第 2 部分：模塑和挤塑塑料的试验条件

GB/T 1041 塑料 压缩性能的测定

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—2012 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 2918 塑料 试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 3960 塑料 滑动摩擦磨损试验方法

GB/T 6671—2001 热塑性塑料管材 纵向回缩率的测定

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 11547 塑料 耐液体化学试剂性能的测定

GB/T 21461.2 塑料 超高分子量聚乙烯（PE-UHMW）模塑和挤出材料 第 2 部分：试样制备和性能测定

MT/T 181 煤矿井下用塑料管安全性能检验规范

SH/T 1818 塑料 超高分子量聚乙烯砂浆磨耗试验方法

3 分类

产品按不同用途分为以下 5 类：

——CGB-1：一般用途板材；

——CGB-2：衬垫、密封、润滑用板材；

——CGB-3：高耐磨板材；

——CGB-4：无卤阻燃功能板材；

——CGB-5：抗静电功能板材。

4 规格

板材的外形尺寸应符合表 1 的规定。

表 1 板材规格

单位为毫米

公称厚度 h_n	公称长度 l_n	公称宽度 b_n
8	1 000	1 000
	2 000	1 000
	2 000	1 500
	2 000	2 000
	3 000	1 000
	3 000	1 500
	3 000	2 000
	4 000	2 000
10	1 000	1 000
	2 000	1 000
	2 000	1 500
	2 000	2 000
	3 000	1 000
	3 000	1 500
	3 000	2 000
	4 000	2 000
	6 000	1 000
	6 000	1 500
12	1 000	1 000
	2 000	1 000
	2 000	1 500
	2 000	2 000
	3 000	1 000
	3 000	1 500
	3 000	2 000
	4 000	2 000
	6 000	1 000
	6 000	1 500
15	1 000	1 000
	2 000	1 000
	2 000	1 500
	2 000	2 000
	3 000	1 000
	3 000	1 500
	3 000	2 000
	4 000	2 000
	6 000	1 000
	6 000	1 500

表 1 (续)

单位为毫米

公称厚度 h_n	公称长度 l_n	公称宽度 b_n
18	1 000	1 000
	2 000	1 000
	2 000	1 500
	2 000	2 000
	3 000	1 000
	3 000	1 500
	3 000	2 000
	4 000	2 000
	6 000	1 000
	6 000	1 500
20	1 000	1 000
	2 000	1 000
	2 000	1 500
	2 000	2 000
	3 000	1 000
	3 000	1 500
	3 000	2 000
	4 000	2 000
	6 000	1 000
	6 000	1 500
25	1 000	1 000
	2 000	1 000
	2 000	1 500
	2 000	2 000
	3 000	1 000
	3 000	1 500
	3 000	2 000
	4 000	2 000
	6 000	1 000
	6 000	1 500
30	1 000	1 000
	2 000	1 000
	2 000	1 500
	2 000	2 000
	3 000	1 000
	3 000	1 500
	3 000	2 000
	4 000	2 000
	6 000	1 000
	6 000	1 500

表 1 (续)

单位为毫米

公称厚度 h_n	公称长度 l_n	公称宽度 b_n
40	1 000	1 000
	2 000	1 000
	2 000	1 500
	2 000	2 000
	3 000	1 000
	3 000	1 500
	3 000	2 000
	4 000	2 000
	6 000	1 000
	6 000	1 500
50	1 000	1 000
	2 000	1 000
	2 000	1 500
	2 000	2 000
	3 000	1 000
	3 000	1 500
	3 000	2 000
	4 000	2 000
	6 000	1 000
	6 000	1 500
60	1 000	1 000
	2 000	1 000
	2 000	1 500
	2 000	2 000
	3 000	1 000
	3 000	1 500
	3 000	2 000
	4 000	2 000
	6 000	1 000
	6 000	1 500
80	1 000	1 000
	2 000	1 000
	2 000	1 500
	2 000	2 000
	3 000	1 000
	3 000	1 500
	3 000	2 000
	4 000	2 000
	6 000	1 000
	6 000	1 500

表 1 (续)

单位为毫米

公称厚度 h_n	公称长度 l_n	公称宽度 b_n
100	1 000	1 000
	2 000	1 000
	2 000	1 500
	2 000	2 000
	3 000	1 000
	3 000	1 500
	3 000	2 000
	4 000	2 000
特殊规格可由供需双方协商确定。		

5 要求

5.1 外观

板材应表面光滑，无气泡、孔隙、裂纹和其他不均匀性缺陷。
板材端面应切割平整并与轴线垂直。
板材的颜色一般为白色或黑色，其他颜色按照用户要求。

5.2 尺寸偏差

5.2.1 厚度

对于单张板材，公称厚度的允许偏差应符合表 2 的要求。

表 2 板材公称厚度的允许偏差

单位为毫米

公称厚度 h_n	允许极限偏差
8	+0.8 -0.4
10	+1.0 -0.5
12	+1.2 -0.6
15	+1.5 -0.7
18	+1.8 -0.9
20	+2.0 -1.0
25	+2.5 -1.2
30	+3.0 -1.5
40	+3.0 -1.5
50	±2.5
60	±3.0
80	±4.0
100	±5.0

5.2.2 长度和宽度

板材的公称长度 l_n 和公称宽度 b_n ，其允许偏差应符合表 3 的要求。

表 3 板材公称长度和公称宽度的允许偏差

单位为毫米

公称长度及其允许偏差		公称宽度及其允许偏差	
公称长度 l_n	允许偏差	公称宽度 b_n	允许偏差
$l_n < 1\,000$	+30 0	$b_n < 500$	+15 0
$1\,000 \leq l_n < 2\,000$	+60 0	$500 \leq b_n < 1\,000$	+30 0
$2\,000 \leq l_n < 4\,000$	+120 0	$1\,000 \leq b_n < 1\,500$	+45 0
$4\,000 \leq l_n < 6\,000$	+180 0	$1\,500 \leq b_n < 2\,000$	+60 0
$l_n \geq 6\,000$	+0.03 l_n 0	$b_n \geq 2\,000$	+0.03 b_n 0

5.2.3 直角

从任一交付批中选择的任一片材，其直角误差以对角线长度之差 $|d_1-d_2|$ 表示，一组对边之差以 $|l_1-l_2|$ 表示（见图 1），对角线长度之差的允许偏差及一组对边之差的允许偏差应符合表 4 的要求。

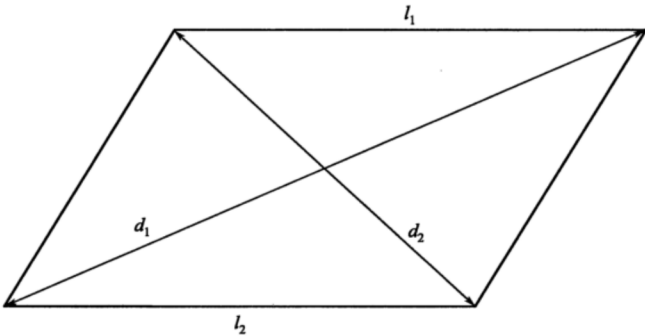


图 1 对角线长度之差 $|d_1-d_2|$ 及一组对边之差 $|l_1-l_2|$

表 4 对角线长度之差的允许偏差及一组对边之差的允许偏差

单位为毫米

板材公称尺寸（长×宽）	对角线长度之差 $ d_1-d_2 $ 的最大偏差	一组对边之差 $ l_1-l_2 $ 的最大偏差
1 000×1 000	5	7
2 000×1 000	7	7
2 000×1 500	9	11
2 000×2 000	11	15
3 000×1 000	7	7
3 000×1 500	11	12
3 000×2 000	13	15
4 000×2 000	14	15
6 000×1 000	14	14
6 000×1 500	14	14

5.3 性能指标

板材的性能指标应符合表 5 的要求。

表 5 板材的性能指标

序号	项 目		指 标				
			CGB-1	CGB-2	CGB-3	CGB-4	CGB-5
1	磨损指数		≤180	≤180	≤100	≤250	≤250
2	拉伸强度/MPa		≥25	≥25	≥30	≥22	≥22
3	简支梁双缺口冲击强度/(kJ/m ²)		≥80	≥50	≥50	≥50	≥50
4	密度/(g/cm ³)		0.93~0.96	0.93~0.96	0.93~0.96	报告值	报告值
5	邵氏硬度		62~65	62~65	62~65	—	—
6	滑动摩擦系数		—	≤0.25	—	—	—
7	压缩强度/MPa		—	≥55	—	—	—
8	酒精喷灯燃烧性能/s	有焰燃烧时间平均值	—	—	—	≤3.0	—
		有焰燃烧时间最大值				≤6.0	
		无焰燃烧时间平均值				≤3.0	
		无焰燃烧时间最大值				≤6.0	
9	表面电阻/10 ⁶ Ω		—	—	—	—	≤1.0
10	纵向回缩率/%		≤2				
注：“—”表示不需要此项要求。							

5.4 耐化学性能

对于有耐化学性能要求的 PE-UHMW 板材，其在化学试剂中以使用温度浸泡 96 h 后应无龟裂、变黏、异状等现象。PE-UHMW 板材的耐化学性能参见附录 A。

6 试验方法

6.1 试样制备

试样应通过机加工方法从板材上制得。在厚度方向，两个面均应铣削。
试样可在铣床、刨床或专用加工机床上加工。加工时应选择合适的速度，应尽量避免试样发热，避免出现裂痕、划伤等降低试样品质的缺陷。

6.2 试样的状态调节和试验的标准环境

试样的状态调节应按 GB/T 2918 的规定进行。状态调节的条件为温度 23℃±2℃、相对湿度 50%±10%，调节时间应不少于 24 h。
试验应在 GB/T 2918 规定的标准环境下进行。环境温度为 23℃±2℃，相对湿度为 50%±10%。

6.3 外观

板材外观测定采用目测、手触摸方法。

6.4 尺寸

6.4.1 厚度

厚度应采用准确度不低于 0.02 mm 的量具进行测量，单张板材上均布测量点不少于 8 个。

6.4.2 长度和宽度

长度和宽度应采用准确度不低于 1 mm 的量具进行测量，沿长度和宽度边沿测量。

6.4.3 直角

直角以对角线长度之差 $|d_1 - d_2|$ 及一组对边之差 $|l_1 - l_2|$ 表示，在满足对角线长度之差 $|d_1 - d_2|$ 的前提下再测量一组对边之差 $|l_1 - l_2|$ ，应采用准确度不低于 1 mm 的量具进行测量。

6.5 磨损指数

磨损指数的测定应符合 SH/T 1818 的规定。

6.6 拉伸强度

拉伸强度应按照 GB/T 1040.2—2006 的规定进行，选用 1B 型试样，试验速度 50 mm/min。试样的状态调节和试验环境应符合本标准 6.2 的规定。

6.7 简支梁双缺口冲击强度

简支梁双缺口冲击强度试样采用刻痕装置加工双缺口，应按照 GB/T 21461.2 的规定进行。试样的状态调节和试验环境应符合本标准 6.2 的规定。

6.8 密度

密度采用浸渍法，应按照 GB/T 1033.1 的规定进行。试样的状态调节和试验环境应符合本标准 6.2 的规定。

6.9 邵氏硬度

邵氏硬度的测定应符合 GB/T 2411 的规定。试样的状态调节和试验环境应符合本标准 6.2 的规定。

6.10 滑动摩擦系数

滑动摩擦系数的测定应符合 GB/T 3960 的规定。试样的状态调节和试验环境应符合本标准 6.2 的规定。

6.11 压缩强度

压缩强度的测定应符合 GB/T 1041 的规定，试验速度为 1 mm/min。试样的状态调节和试验环境应符合本标准 6.2 的规定。

6.12 酒精喷灯燃烧性能

酒精喷灯燃烧性能的测定应符合 MT/T 181 的规定。

6.13 表面电阻

表面电阻的测定应符合 MT/T 181 的规定。

6.14 纵向回缩率

纵向回缩率的测定应按照 GB/T 6671—2001 中方法 B 的规定进行。试验温度为 $110\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。在板材上沿长度方向截取 $200\text{ mm}\pm 20\text{ mm}$ 、沿宽度方向截取 $50\text{ mm}\sim 80\text{ mm}$ 作为试样，厚度不变。厚度小于或等于 20 mm 的试样在烘箱中放置时间 60 min ；厚度大于 20 mm 且小于或等于 50 mm 的试样在烘箱中放置时间 120 min ；厚度大于 50 mm 的试样在烘箱中放置时间 240 min 。

6.15 耐化学性能

耐化学性能的测定应符合 GB/T 11547 的规定。

7 检验规则

7.1 检验分类与检验项目

检验分为型式检验和出厂检验两类。

型式检验项目为第 5 章中规定的除耐化学性能以外的全部项目。

出厂检验项目为外观、尺寸偏差。

当有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型鉴定时；
- b) 正式生产后，若原材料或工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品装置检修，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

7.2 组批规则与抽样方案

7.2.1 组批规则

产品应以同一生产线上、相同原料、相同工艺生产的同一型号产品形成组批。每批数量不应超过 $1\,000$ 件， 30 d 产量不足 $1\,000$ 件的则以 30 d 产量为一批。

产品以批为单位进行检验和验收。

7.2.2 抽样方案

采用 GB/T 2828.1—2012 规定的正常检验二次抽样方案，使用一般检验的水平 II，接受质量限 AQL 为 4.0 ，抽样方案见表 6。

表 6 抽样方案

批 量	样本	样本量	累计样本量	接收数 (Ac)	拒收数 (Re)
51~90	第一	8	8	0	2
	第二	8	16	1	2
91~150	第一	13	13	0	3
	第二	13	26	3	4
151~280	第一	20	20	1	3
	第二	20	40	4	5
281~500	第一	32	32	2	5
	第二	32	64	6	7
501~1 200	第一	50	50	3	6
	第二	50	100	9	10
1 201~3 200	第一	80	80	5	9
	第二	80	160	12	13
3 201~10 000	第一	125	125	7	11
	第二	125	250	18	19
接收数 (Ac)、拒收数 (Re) 等术语的界定见 GB/T 2828.1—2012。					

7.3 判定规则和复验规则

7.3.1 判定规则

出厂产品应由生产厂的质量检验部门按照第 6 章规定的试验方法进行检验，以各项试验方法的测试结果作为检验结果。

读取检验数据时，应至少和第 5 章要求中的偏差保持相同的数值修约间隔进行判定，数值修约应符合 GB/T 8170 的规定。

对于有耐化学性能要求的板材，一旦其耐化学性能不符合要求，则该批次判定为不合格。

每批出厂的产品应附有产品质量合格证明文件，注明产品名称、牌号、批号、执行标准、检验结论及质量指标，并盖有质检专用章。

7.3.2 复验规则

除耐化学性能外，某项指标的检验结果不符合要求时，应重新在同一批次中随机抽取双倍样品进行复验，以复验结果作为该批次产品的质量判定结果。

对于同一组批的其他批数的产品，各自独立检验，检验结果仅针对该检验批数。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

板材出厂时应有明显的标志。标志内容应包括：商标、企业名称、产品名称、牌号、生产日期或批号、本标准编号。

8.2 包装

应根据用户要求对板材进行包装。

8.3 运输

板材在装卸和运输时，不得抛摔、划伤、剧烈撞击，不应被油污。

8.4 贮存

板材应远离热源，不应长期露天存放。堆放高度应不超过 2 m。

附 录 A
(资料性附录)

超高分子量聚乙烯耐化学性能

超高分子量聚乙烯 (PE-UHMW) 板材在与化学介质接触时, 其耐化学性能见表 A. 1。

表 A. 1 超高分子量聚乙烯 (PE-UHMW) 耐化学性能

试 剂		20 ℃	50 ℃	80 ℃	试 剂		20 ℃	50 ℃	80 ℃
酸	铬酸（80％）	○	○	○	碳氢化 合物等	硫化氢	○	○	○
	盐酸	○	○	—		对苯二酚	○	○	○
	氢化水素	○	○	—		苯	△	△	—
	氟化水素酸	×	×	×		甲苯	△	×	—
	浓硝酸	△	×	×		二甲苯	△	△	—
	硝酸（50％）	○	○	△		四氯化碳	△	×	—
	硝酸（20％）	○	○	○		环己烷	○	○	—
	磷酸（85％）	○	×	×		氯化乙烯	△	△	△
	浓硫酸	○	○	○		原油	○	○	○
	硫酸（75％）	○	○	○		柴油	○	○	—
	硫酸（50％）	○	△	△		庚烷	○	○	—
	醋酸	○	○	○		石油醚	○	△	×
	其他无机弱酸	○	○	△		二氯甲烷（100％）	△	×	×
碱	氨水	○	○	—	其他	海水	○	○	○
	氢氧化钾	○	○	○		油	○	○	○
	氢氧化钠	○	○	○					
试验样品：哑铃型；时间：30 d。									
注：“○”表示稳定，“△”表示比较稳定，“×”表示不稳定，“—”表示不适用。									