



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 21461.1—2023

代替 GB/T 21461.1—2008

## 塑料 超高分子量聚乙烯(PE-UHMW) 模塑和挤出材料 第1部分:命名系统 和分类基础

Plastics—Ultra-high-molecular-weight polyethylene (PE-UHMW) moulding and  
extrusion materials—Part 1: Designation system and basis for specifications

(ISO 21304-1:2019, MOD)

2023-11-27 发布

2024-06-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 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。

本文件是 GB/T 21461《塑料 超高分子量聚乙烯(PE-UHMW)模塑和挤出材料》的第1部分。GB/T 21461 已经发布了以下部分：

- 第1部分：命名系统和分类基础；
- 第2部分：试样制备和性能测定。

本文件代替 GB/T 21461.1—2008《塑料 超高分子量聚乙烯(PE-UHMW)模塑和挤出材料 第1部分：命名系统和分类基础》，与 GB/T 21461.1—2008 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了范围的部分内容，将特征性能“黏度”更改为“黏数(比浓黏度)”；将特殊用途材料可在字符组 5 给出附加要求的说明更改到与字符组 5 相关的条款中(见第1章和 4.6, 2008 年版的 1.5 和 3.6)；
- b) 增加了说明组和国家标准号部分(见 4.1)；
- c) 更改了命名特征项目组字符组的顺序(见第4章, 2008 年版的第3章)；
- d) 更改了字符组 3 位置 1 的字母“E”的含义，由“挤出”修改为“挤出管材、型材和片材/板材”；字母“Y”的含义，由“纺丝”修改为“纤维, 纺丝”(见表 2, 2008 年版的表 1)；
- e) 更改了黏数的范围(见表 3, 2008 年版的表 2)；
- f) 更改了定伸应力的范围(见表 4, 2008 年版的表 3)；
- g) 更改了简支梁双缺口冲击强度的范围(见表 5, 2008 年版的表 4)；
- h) 增加了用于挤出管材的超高分子量聚乙烯热塑性塑料的命名示例(见 5.1.2)和用于纺丝的超高分子量聚乙烯热塑性塑料的命名示例(见 5.1.3)。

本文件修改采用 ISO 21304-1:2019《塑料 超高分子量聚乙烯(PE-UHMW)模塑和挤出材料 第1部分：命名系统和分类基础》。

本文件与 ISO 21304-1:2019 的技术差异及其原因如下：

- a) 更改了范围的部分内容，将特征性能“黏数”更改为“黏数(比浓黏度)”；将特殊用途材料可在字符组 5 给出附加要求的说明更改到与字符组 5 相关的条款中，以使标准内容更加清晰，便于本文件的应用(见第1章和 4.6)；
- b) 用规范性引用的 GB/T 1844.1 替换 ISO 1043-1(见 4.1)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- c) 用规范性引用的 GB/T 1632.3 替换 ISO 1628-3(见 4.5.2)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- d) 用规范性引用的 GB/T 21461.2—2023 替换 ISO 21304-2(见 4.5.3 和 4.5.4)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- e) 用规范性引用的 GB/T 19701.1 替换 ISO 5834-1(见 5.2)，以适应我国的技术条件，增加可操作性。

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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国塑料标准化技术委员会(SAC/TC 15)归口。

本文件起草单位：北京华塑晨光科技有限责任公司、北京燕山石化高技术有限公司、上海化工研究院有限公司、中国石油天然气股份有限公司石油化工研究院、同轨科技成都有限公司、承德市金建检测仪器有限公司、中国石油天然气股份有限公司辽阳石化分公司、杭州中旺科技有限公司、中国石油化工股份有限公司北京燕山分公司、中国石油天然气股份有限公司兰州石化分公司、中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司、宁波福天新材料科技有限公司。

本文件主要起草人：陈宏愿、王正元、郑慧琴、王雅玲、沈贤婷、曲静波、谢建玲、任雨峰、杨振国、朱安生、牛瑾、艾宏承、张香玲、王晓丽、李志、贺冲、陈奇立、赫丽娜、刘东升、魏琳。

本文件于 2008 年首次发布，本次为第一次修订。

## 引 言

GB/T 21461.1(本文件)的上一版和与本文件同期发布的 GB/T 21461.2 的上一版,分别等同采用 ISO 11542-1:2001 和 ISO 11542-2:1998。2016 年,我国牵头修订 ISO 11542-1:2001 和 ISO 11542-2:1998 时,由于 ISO/TC 61/SC 9 热塑性塑料分会对材料命名系统规则进行了修改,发布了新的材料命名格式模板,为方便标准的阅读者和使用者熟悉和在过渡期间使用,ISO 规定采用新模板的第 1 部分标准修订时均给出新的标准号,第 2 部分标准修订时也随之以新的标准号出现,因此 ISO 标准修订后以 ISO 21304-1:2019 和 ISO 21304-2:2021 分别代替了 ISO 11542-1:2001 和 ISO 11542-2:1998。

GB/T 21461 拟由两个部分构成。

- 第 1 部分:命名系统和分类基础。目的在于以一个标准模式确立适用于超高分子量聚乙烯材料的命名方式和分类原则。
- 第 2 部分:试样制备和性能测定。目的在于确立适用于超高分子量聚乙烯材料的试样制备方法 & 性能测定项目、方法和条件。

本文件修改采用 ISO 21304-1:2019,根据超高分子量聚乙烯(PE-UHMW)模塑和挤出材料的特点,用指定的特征性能值以及推荐用途和(或)加工方法、重要性能、添加剂、着色剂、填料和增强材料等,对不同类型的超高分子量聚乙烯模塑和挤出材料规定了命名分类方法。

本文件对超高分子量聚乙烯(PE-UHMW)模塑和挤出材料三项特征性能的分档范围进行了补充完善,特别是结合 PE-UHMW 材料在新领域的应用特性,对表征 PE-UHMW 材料分子量大小的黏数(比浓黏度)分档范围向低分子量端做了适当延伸。因此,采用本文件和本文件上一版对 PE-UHMW 材料的命名可能不同。与本文件同期发布的 GB/T 21461.2 新增的 230 °C/21.6 kg 条件下采用三倍截面积口模(内径 3.628 mm)测定 PE-UHMW 材料熔体体积流动速率(MVR)的测试项目,可快速测定部分用途的较低分子量 PE-UHMW 材料的流动性。

由于 ISO 标准修订规则以及我国 PE-UHMW 材料迅猛发展,本文件修订过程中对采标标准的部分条款和内容进行了技术修改,均以适当方式给出了对照说明。

# 塑料 超高分子量聚乙烯(PE-UHMW) 模塑和挤出材料 第1部分:命名系统 和分类基础

## 1 范围

本文件规定了超高分子量聚乙烯(PE-UHMW)热塑性塑料材料的命名系统,该系统可作为分类基础。

本文件的超高分子量聚乙烯(PE-UHMW)是指在温度为 190 °C、负荷为 21.6 kg 条件下,熔体质量流动速率(MFR)小于 0.1 g/10 min 的聚乙烯材料。

注: GB/T 21461.2 新增了在 230 °C/21.6 kg 条件下,采用三倍截面积口模(内径 3.628 mm)测定熔体体积流动速率(MVR)的附加性能测试项目,这对表征某些 PE-UHMW 材料(如管材料)的性能是很有价值的。

不同类型的超高分子量聚乙烯热塑性塑料材料用下列指定的特征性能值以及推荐用途和(或)加工方法、重要性能、添加剂、着色剂、填料和增强材料等为基础的一种分类系统加以区分:

- a) 黏数(比浓黏度);
- b) 定伸应力;
- c) 简支梁双缺口冲击强度。

本文件适用于所有 PE-UHMW 均聚物和其他 1-烯烃单体质量分数小于 50%及带有官能团的非烯烃单体质量分数不多于 3%的共聚物。

本文件适用于常规为粉状、颗粒或碎粒状,未改性或经着色剂、添加剂、填料等改性的超高分子量聚乙烯(PE-UHMW)热塑性塑料。

本文件不意味着命名相同的材料必定具有相同的性能。本文件不提供用于说明材料特殊用途和(或)加工方法所需的工程数据、性能数据或加工条件数据。如需,采用 GB/T 21461.2 中规定的试验方法确定这些附加性能。

## 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 1632.3 塑料 使用毛细管黏度计测定聚合物稀溶液黏度 第3部分:聚乙烯和聚丙烯(GB/T 1632.3—2010,ISO 1628-3:2001,MOD)

GB/T 1844.1 塑料 符号和缩略语 第1部分:基础聚合物及其特征性能(GB/T 1844.1—2022,ISO 1043-1:2011,MOD)

GB/T 19701.1 外科植入物 超高分子量聚乙烯 第1部分:粉料(GB/T 19701.1—2016,ISO 5834-1:2005,IDT)

GB/T 21461.2—2023 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(GB/T 21461.2—2023,ISO 21304-2:2021,MOD)

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 命名和分类系统

4.1 总则

超高分子量聚乙烯的命名和分类系统基于下列标准模式：

命名						
说明组 (可选的)	识别组					
	国家标准号	特征项目组				
		字符组 1	字符组 2	字符组 3	字符组 4	字符组 5

命名由一个可选择的写作“热塑性塑料”的说明组和包括国家标准号和特征项目组的识别组构成，为了使命名更加明确，特征项目组又分成下列 5 个字符组。

——字符组 1:按 GB/T 1844.1 规定的该塑料代号 PE-UHMW(见 4.2)。

——字符组 2:填料或增强材料及其标称含量(见 4.3)。

——字符组 3:位置 1:推荐用途和加工方法(见 4.4)；  
位置 2～位置 8:重要性能、添加剂及附加说明(见 4.4)。

——字符组 4:特征性能(见 4.5)。

——字符组 5:为达到分类的目的，可在字符组 5 添加附加信息(见 4.6)。

特征项目组的第一个字符是连字符。字符组彼此间用逗号“,”隔开，如果某个字符组不用，应使用两个逗号即“,,”隔开。

4.2 字符组 1

在本字符组内，连字符后是 GB/T 1844.1 规定的超高分子量聚乙烯塑料的代号“PE-UHMW”。

4.3 字符组 2

在本字符组内，位置 1 用一个字母代号表示填料和(或)增强材料的类型，位置 2 用一个字母代号表示其物理形态，字母代号的规定见表 1。紧接着字母(不空格)，在位置 3 和位置 4 用两个数字为代号表示其质量含量。

表 1 字符组 2 中填料和增强材料的字母代号

字母代号	材料(位置 1)	字母代号	形态(位置 2)
B	硼	B	球状,珠状
C	碳 <sup>a</sup>	—	—
—	—	D	粉末状
—	—	F	纤维状
G	玻璃	G	颗粒状(碎纤维)
—	—	H	晶须

表 1 字符组 2 中填料和增强材料的字母代号（续）

字母代号	材料(位置 1)	字母代号	形态(位置 2)
K	碳酸钙	—	—
M	矿物 <sup>a,b</sup> , 金属 <sup>a</sup>	—	—
S	有机合成材料 <sup>a</sup>	S	鳞状, 片状
T	滑石粉	—	—
X	未说明	X	未说明
Z	其他 <sup>a</sup>	Z	其他 <sup>a</sup>
多种材料和(或)多种形态材料的混合物, 可用“+”号将相应的代号组合放在括号内表示。例如: 含有 25% 玻璃纤维(GF)和 10% 矿物粉(MD)的混合物可表示为(GF25+MD10)。			
<sup>a</sup> 这些材料可用其化学符号或有关标准中规定的附加符号进一步明确表示。对于金属(M), 用其化学符号表示金属类型非常重要。			
<sup>b</sup> 如果可能, 矿物填料应用具体符号明确表示。			

4.4 字符组 3

在本字符组内, 位置 1 给出有关的推荐用途和(或)加工方法的说明, 位置 2~位置 8 给出有关重要性能、添加剂和颜色的说明。所用字母代号的规定见表 2。

如果在位置 2~位置 8 有说明内容, 而在位置 1 未给出说明时, 则应在位置 1 插入字母 X。

表 2 字符组 3 中所用字母代号

字母代号	位置 1	字母代号	位置 2~位置 8
—	—	A	加工稳定的
—	—	C	着色的
—	—	D	粉末状
E	挤出管材、型材和片材/板材	E	可发性的
F	挤出薄膜	F	特殊燃烧性
G	一般用途	G	颗粒, 碎粒
—	—	H	热老化稳定的
—	—	K	金属钝化的
—	—	L	光或气候稳定的
M	注塑	—	—
—	—	N	本色(未着色的)
Q	压塑	—	—
—	—	R	加脱模剂的
S	烧结	S	加润滑剂的
X	未说明	X	未说明
Y	纤维, 纺丝	Y	提高导电性的
—	—	Z	抗静电的

4.5 字符组 4

4.5.1 概述

在本字符组内,用一个数字组成的代号表示黏数(见 4.5.2),用一个数字组成的代号表示定伸应力(见 4.5.3),用一个数字组成的代号表示简支梁双缺口冲击强度(见 4.5.4)。各特征性能代号间用一个连字符“-”隔开。

如果特征性能值落在或接近某档界限,由生产者给出该材料按某档命名的说明。如果以后由于生产过程的容许限使个别试验值落在界限值上或界限的另一侧,命名不受影响。

注：目前得到的聚合物不一定提供所有的特征性能值的组合。

4.5.2 黏数

按 GB/T 1632.3 的规定测定,测定后清洗黏度计,并用无粉尘、无油污的空气或氮气吹扫干燥。

按可能出现的数值,将黏数分为 7 个范围,每个范围用一个数字组成的数字代号表示,其规定见表 3。对于耐磨性为重要性能的应用领域,应仅使用表 3 中代号 2~代号 6 的材料。

表 3 字符组 4 中黏数范围所用的数字代号

数字代号	黏数范围 mL/g
0	≤1 200
1	>1 200~1 710
2	>1 710~2 190
3	>2 190~2 700
4	>2 700~3 400
5	>3 400~4 100
6	>4 100

4.5.3 定伸应力

按 GB/T 21461.2—2023 中附录 B 规定的方法测定。

按可能出现的数值,将定伸应力分为 6 个范围,每个范围用一个数字组成的数字代号表示,其规定见表 4。

表 4 字符组 4 中定伸应力范围所用的数字代号

数字代号	定伸应力范围 MPa
0	≤0.10
1	>0.10~0.20
2	>0.20~0.30
3	>0.30~0.50
5	>0.50~0.70
7	>0.70



4.5.4 简支梁双缺口冲击强度

按 GB/T 21461.2—2023 中附录 C 规定的方法测定。

按可能出现的数值,将简支梁双缺口冲击强度分为 5 个范围,每个范围用一个数字组成的数字代号表示,其规定见表 5。

表 5 字符组 4 中简支梁双缺口冲击强度范围所用的数字代号

数字代号	简支梁双缺口冲击强度范围 kJ/m <sup>2</sup>
0	≤40
1	>40~80
2	>80~120
3	>120~170
4	>170

4.6 字符组 5

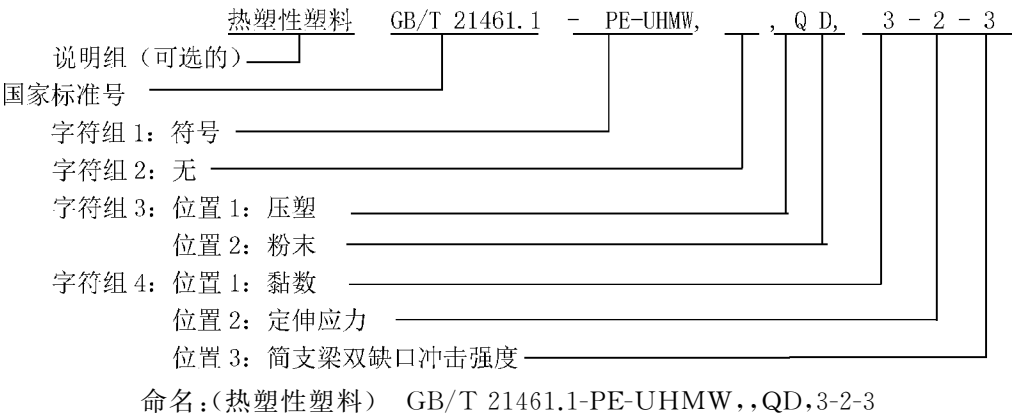
本字符组为可选的字符组,包含任何对特定用途重要的附加信息或要求,或根据国家标准、其他含有要求内容的标准或特定文件以识别特殊应用的信息。

为说明某种超高分子量聚乙烯热塑性塑料材料的特殊用途或为确保加工的重现性,可在字符组 5 中给出附加要求。

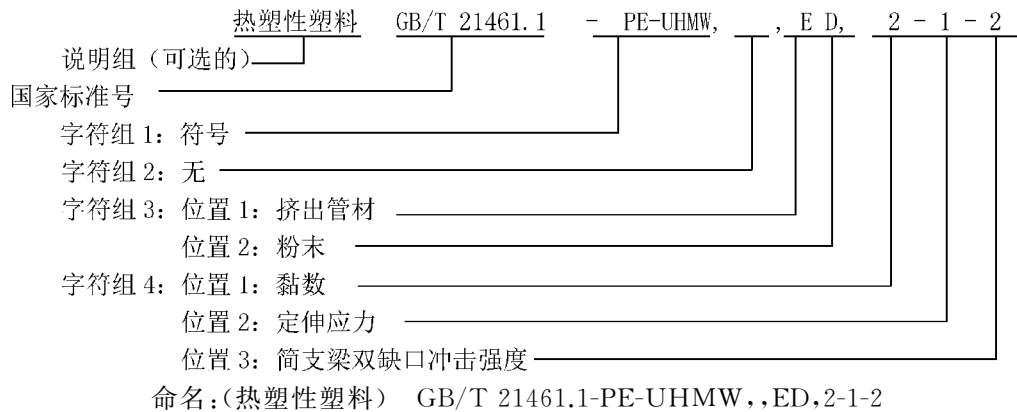
5 命名示例

5.1 命名(无字符组 5 的)

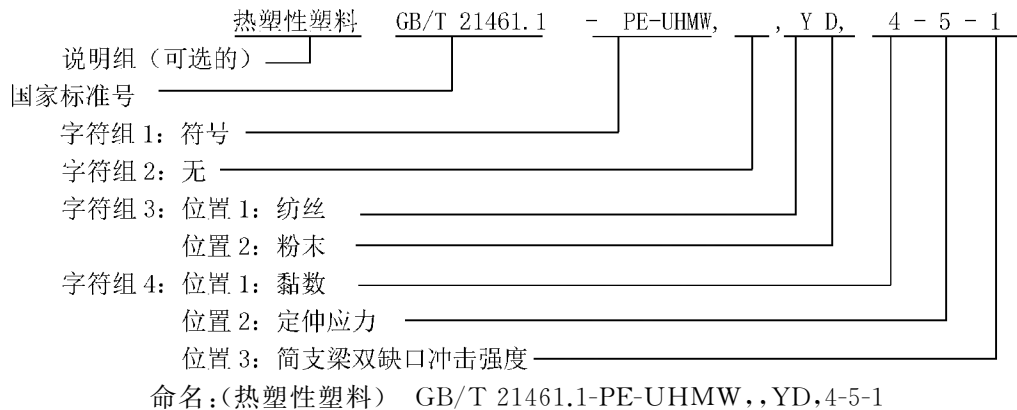
5.1.1 某种超高分子量聚乙烯(PE-UHMW)热塑性塑料,用于压塑(Q),粉末状(D),其黏数值为 2 400 mL/g(3),定伸应力值为 0.25 MPa(2),简支梁双缺口冲击强度值为 150 kJ/m<sup>2</sup>(3),其命名为:



5.1.2 某种超高分子量聚乙烯(PE-UHMW)热塑性塑料,用于挤出管材(E),粉末状(D),其黏数值为 2 000 mL/g(2),定伸应力值为 0.15 MPa(1),简支梁双缺口冲击强度值为 100 kJ/m<sup>2</sup>(2),其命名为:



5.1.3 某种超高分子量聚乙烯(PE-UHMW)热塑性塑料,用于纺丝(Y),粉末状(D),其黏数值为 3 200 mL/g(4),定伸应力值为 0.60 MPa(5),简支梁双缺口冲击强度值为 70 kJ/m<sup>2</sup>(1),其命名为:



## 5.2 转成规格的命名(有字符组 5 的)

某种粉末状(D)超高分子量聚乙烯(PE-UHMW)热塑性塑料,用于压塑(Q)制造外科植入物(GB/T 19701.1),其黏数值为 2 400 mL/g(3),定伸应力值为 0.25 MPa(2),简支梁双缺口冲击强度值为 150 kJ/m<sup>2</sup>(3),其命名为:

