

透明 ABS 热塑性塑料的工艺介绍和 市场应用

曹勇飞, 宋月涛, 李兆启, 丁强强, 施绍松, 崔在飞
(万达控股集团有限公司, 山东 东营 257500)

摘要: 本文详细介绍了透明 ABS 塑料的工艺特点以及在市场中的广泛应用。通过对其生产工艺的分析和市场数据的支撑, 展示了透明 ABS 塑料在多个领域的重要性和发展前景。

关键词: 透明 ABS 塑料; 抗冲击性; 透光率; 汽车领域

中图分类号: TQ325.2

文献标识码: B

文章编号: 1009-797X(2025)03-0001-04

DOI: 10.13520/j.cnki.rpte.2025.03.001

0 背景

国家统计局数据显示, 2023 年中国橡胶和塑料制品制造业增加值达 1.05 万亿元规模, 同比增长 1.73%。2024 上半年塑料制品产量 3 619.4 万 t, 同比增长 0.5%。根据最新海关统计数据, 2024 年 1~2 月塑料制品出口金额达到了 1 182.8 亿元, 同比增长 26.5%; 以美元计价, 同期塑料制品的出口金额同比增长 22.9%。1~5 月塑料制品出口总额达到 438.7 亿美元, 同比增长 8.5%; 到 1~7 月, 中国塑料制品出口金额攀升至 615.32 亿美元, 相比上年同期增长 33 亿美元, 同比增长 7.2%。

在当今材料科学飞速发展的时代, 新型塑料材料不断涌现, 以满足各个领域日益多样化的需求。其中, 透明 ABS 塑料以其独特的性能特点, 在汽车、家电、玩具、电子电器等众多领域中崭露头角。透明 ABS 塑料既拥有良好的透明度, 能够满足对外观有较高要求的应用场景, 又具备出色的机械性能和加工性能, 使其成为众多行业关注的焦点。

1 透明 ABS 塑料的工艺介绍

1.1 生产工艺

(1) 乳液接枝 - 本体 SAN 掺混法

该方法是先通过乳液聚合制备聚丁二烯胶乳, 然后将苯乙烯和丙烯腈接枝到聚丁二烯胶乳上, 最后与本体法制备的苯乙烯 - 丙烯腈共聚物 (SAN) 进行掺

混。这种方法生产的透明 ABS 塑料具有良好的透明度和机械性能。例如, 采用该工艺生产的透明 ABS 塑料, 其拉伸强度可达到 45 MPa 以上, 冲击强度可达到 20 kJ/m² 以上。

(2) 连续本体法

连续本体法是将苯乙烯、丙烯腈和聚丁二烯在引发剂的作用下, 通过连续本体聚合反应制备透明 ABS 塑料。该方法具有工艺流程简单、生产效率高、成本低等优点, 目前市面上新建的 ABS 装置基本采用该方法。连续本体法生产的透明 ABS 塑料, 其生产成本比乳液接枝 - 本体 SAN 掺混法低约 20%, 但产品参数、投资、生产控制难度等原因, 目前该工艺应用较少。

1.2 加工工艺

(1) 注塑成型

透明 ABS 塑料可通过注塑成型加工成各种形状的制品, 如电器外壳、玩具、办公用品等。注塑成型工艺具有生产效率高、制品尺寸精度高、表面质量好等优点。在注塑成型过程中, 需要注意控制加工温度、注射压力和保压时间等参数, 以确保制品的质量。

(2) 挤出成型

挤出成型可用于生产透明 ABS 塑料板材、管材、异型材等制品。挤出成型工艺具有生产效率高、连续

作者简介: 曹勇飞 (1990-), 男, 本科, 化工工程中级工程师, 安全评价师, 化工总控二级技师, 主要从事石化产业规划、投资管理、工艺技术优化等工作。

化生产、制品尺寸稳定等优点。例如，挤出成型的透明 ABS 塑料板材，其厚度公差可控制在 ± 0.05 mm 以内。

1.3 透明 ABS 制备工艺介绍

乳液接枝 - 本体 SAN 掺混法制备透明 ABS 树脂与生产普通 ABS 树脂相比，工艺过程大致相同，主要区别在于胶乳接枝苯乙烯与丙烯腈的同时要接枝甲基丙烯酸甲酯，然后对胶乳进行凝聚、洗涤、干燥后获得获取透明 ABS 接枝粉料。区别二是透明 ABS 树脂的基体是 M SAN 或者是 PMMA/SAN 共混物，而不是 SAN 树脂。一般生产透明 ABS 树脂，采用 300 nm 以上尺寸的橡胶粒子，以保证有更好的冲击强度。

另外为了保持更好的透光率，需要匹配两相折光指数之差小于 0.009。为了匹配折光指数，一是选用折光指数高的橡胶相，将质量分数为 20%~45% 苯乙烯引入到聚丁二烯橡胶中，以提高橡胶相的折光指数；二是引入折光指数低的甲基丙烯酸甲酯以降低塑料相的折光指数。

2 性能介绍

2.1 透明 ABS 性能参数

透明 ABS 的性能参数因不同厂家、不同牌号会有所差异，以下表 1 是一些常见的性能参数范围。

表 1 透明 ABS 热塑性塑料的性能参数范围

序号	性能参数	参数描述	单位	取值范围	备注
1	物理性能	密度	g/cm^3	1.05~1.10	密度相对较小，便于加工和运输，也适用于对重量有要求的应用场景 较低的吸水率，潮湿环境时，不易吸收水分，保持较好的稳定性和机械性能
		吸水率	%	小于 0.3	
		收缩率	%	0.4~0.9	
2	光学性能	透光率	%	80~90	较高的透光率，在光学镜片、显示器外壳等有广泛的应用 透明 ABS 具有较高的抗冲击性能，适用于制作需要承受冲击的零部件
		冲击强度	J/m (常温)	150~500	
3	力学性能	拉伸强度	MPa	40~60	拉伸强度较高，能够满足许多应用场景对材料强度的要求 透明 ABS 在受到弯曲力时能够保持较好的稳定性 具有一定的硬度，能够抵抗表面划伤和磨损，保持良好的外观
		弯曲强度	MPa	50~80	
		硬度	HR	80~110	
4	热学性能	热变形温度	$^{\circ}C$	80~100	较高温度下，材料会发生变形 不适于在极寒地区使用
		脆化温度	$^{\circ}C$	-30	
5	熔融指数	反映流动性	$g/10\ min$	5~35	熔融指数反映了材料的流动性，指数越高，材料的加工性能越好
6	阻燃性能	阻燃等级	HB 级或更高等级	根据具体测试标准和要而定	对阻燃性能有要求的需要选择具有良好阻燃性能的透明 ABS 材料

2.2 常见材料性能对比

表 2 是透明 ABS 塑料与其他一些常见材料（聚碳酸酯 (PC)、聚丙烯 (PP)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 等) 的性能对比数据：

相比透明 ABS 塑料，另外的透明塑料也都有一定

缺陷，如聚苯乙烯 PS 的冲击强度及耐热性能均较差；聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 的韧性差、易开裂、硬度低、不耐刮擦；聚碳酸酯 PC 的价格高，加工条件苛刻，并存在应力开裂的情况。

表 2 常见透明材料性能参数对比

序号	项目	透明 ABS	聚碳酸酯 PC	聚丙烯 PP	聚对苯二甲酸乙二醇酯 PET
1	透光性	85%~90%	90% 以上	50%~80%	85%~90%
2	抗冲击性 / ($kJ \cdot m^{-2}$)	20~30	60~80	5~10	4~5
3	耐热性 / $^{\circ}C$	85~100	120~140	100~110	70~80
4	密度 / ($g \cdot cm^{-3}$)	1.05~1.10	1.18~1.20	0.90~0.91	1.30~1.40
5	抗拉强度 / MPa	40~50	60~70	20~30	50~70
6	耐化学腐蚀性	良好	良好	良好	良好
7	耐磨性	较好	较差	一般	较好
8	尺寸稳定性	较好	较好	较差	较好

综上，透明 ABS 树脂因其良好的综合性能广泛应用到各种有美学需求的场景，如电子器件、办公自动化设备、玩具、文具、生活用品、监控设备、吸尘器外壳及组件、洗衣机的透明视窗、控制面板（如空调、打印机）、透明管材、透明片材、透明板材等。

3 下游应用介绍

3.1 市场存量情况

2023 年全球透明 ABS 塑料市场价值为 6.5 亿美元，年产量 35 万 t 以上。预计到 2029 年将达到 8.7 亿美元，预测期内复合年增长率为 5.2%，目前全球透

明 ABS 塑料主要厂商包括东丽、奇美、LG 化学、乐天化学、英力士等，全球前三大厂商份额约占 76%。预计未来几年透明 ABS 塑料行业将保持持续增长趋势。

从区域来看，亚太地区是最大的消费区域，2023 年占据 80% 的市场份额，其次是北美，占据 12% 的市场份额。从产品牌号来看，通用级是最大的细分市场，份额约为 50%。目前透明 ABS 树脂的主要商品有：奇美 PA-758、日本东丽 MABS920、英力士苯领 Terlux2802TR 及韩国 LGTR-557 等。

3.2 国内产能情况

而从应用来看，最大的应用是家电行业，其次是 3C 产品。我国是制造大国，对透明 ABS 树脂产品的

需求量巨大，目前已经超过 20 万 t/年。中国目前还没有大批量的透明 ABS 树脂产品，全部依赖进口，是世界上透明 ABS 最大的进口国家之一。国内锦湖日丽推出了透明 ABS 树脂产品，该产品是共混级透明 ABS 树脂，用于替代现有部分车用塑料。

2024 年 7 月 16 日下午，广西长科新材料有限公司最后一道工艺控制参数调整完成，透明 ABS-CT2010 试生产工作取得圆满成功，产品具有高透明、抗冲击、耐化学性，突破国外长期技术垄断，品质稳定、各项指标符合 A 级标准、性能指标优于市场同类产品，性能参数见表 3。预计年产高透明性 ABS 树脂 5 万 t/年。

表 3 透明 ABS-CT2010 与国外某型号参数对比

序号	分析项目	单位	CT2010 典型值	国外某型号
1	熔融指数 MFR(220 °C, 10 kg)	g/10min	30	20
2	简支梁冲击强度 (A 缺口, 4.0 mm)	kJ/m ²	11.7	9.5
3	拉伸强度 (50.0 mm/min, 4.0 mm)	MPa	49	49
4	弯曲强度 (2.0 mm/min, 4.0 mm)	MPa	70	71
5	弯曲模量 (2.0 mm/min, 4.0 mm)	MPa	2 025	2 322
6	维卡软化温度 (B50, 4.0 mm)	°C	95.1	95
7	黄色指数		2	2
8	苯乙烯残单	ppm	110	837
9	透光率 (1 mm)	%	91.15	91

3.3 下游应用情况

透明 ABS 具有良好的透明度、机械性能和加工性能等特点，被广泛应用于多个领域。在家电领域，可用于制作空调、冰箱、洗衣机等家电的零部件；3C 产品方面，常用于手机、电脑等产品的外壳及内部结构件；汽车领域利用其良好的抗冲击性，可做仪表盘罩、灯罩等；医疗领域可应用于部分医疗器械；玩具领域则可制造各类玩具；其他方面还包括办公用品等。详见表 4 及图 1。

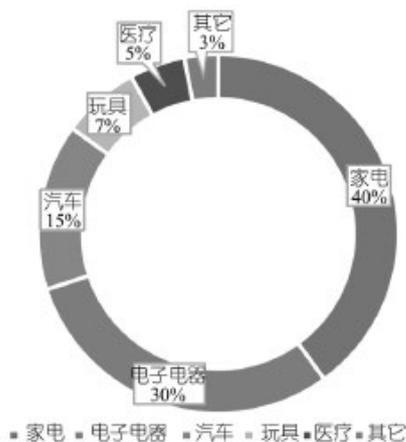


图 1 透明 ABS 下游应用占比

表 4 透明 ABS 下游市场分析

序号	领域	占比	备注
1	家电	40%	在冰箱、洗衣机、空调等家电产品中具有较多应用。例如冰箱的透明抽屉、空调的显示面板等。良好的加工性能满足复杂形状的制造需求，在电子电器产品外壳及部分内部结构件使用透明 ABS。
2	电子电器	30%	透明 ABS 可用于仪表盘罩、中控台板装饰件等。其抗冲击性和尺寸稳定性能够满足汽车使用要求。
3	汽车	15%	制作各种玩具，如透明的玩具模型、拼图等。安全性较高，无毒无味，具有一定的韧性，不易损坏。
4	玩具	7%	部分医疗设备的外壳、医疗器械的包装等会使用透明 ABS。包括办公用品、日常用品等其他领域也有少量透明 ABS 的应用，如透明文具盒、文件夹等。
5	医疗	5%	
6	其它	3%	

综上所述，透明 ABS 塑料凭借其独特的性能在多个领域展现出了广阔的应用前景。从家电到电子电器，从汽车到玩具，再到医疗领域，透明 ABS 塑料都发挥

着重要的作用。随着科技的不断进步和材料科学的持续发展，我们有理由相信，通过不断的技术创新和工艺改进，透明 ABS 塑料的性能将得到进一步提升，其

应用领域也将不断拓展。在未来，透明 ABS 塑料有望在更多的领域为人们的生活带来便利和创新，为推动各个行业的发展做出更大的贡献。

Process introduction and market application of transparent ABS thermoplastic

Cao Yongfei, Song Yuetao, Li Zhaoqi, Ding Qiangqiang, Shi Shaosong, Cui Zaifei

(Wanda Holding Group Co. LTD., Dongying 257500, Shandong, China)

Abstract: This article provides a detailed introduction to the process characteristics of transparent ABS plastic and its wide application in the market. Through the analysis of its production process and the support of market data, the importance and development prospects in multiple fields have been demonstrated.

Key words: transparent ABS plastic; impact resistance; light transmittance; automotive field

(R-03)

加征关税！轮胎企业竞争加剧

Increase tariffs! Competition among tire companies is intensifying

美国总统特朗普 2 月 1 日签署行政令，对进口自中国的商品加征 10% 的关税。美国的这一最新贸易保护措施在国际社会和美国国内遭到广泛反对。

白宫当天表示，对所有进口自中国的商品，美国将在现有关税基础上加征 10% 的关税。特朗普说，这与他支持的“保护主义措施”相吻合。

中国外交部发言人此前表示，中方多次表明了立场，始终认为贸易战、关税战没有赢家。中方始终坚定维护国家利益。中国商务部发言人此前也表示，中方在关税问题上的立场是一贯的。关税措施不利于中美双方，也不利于整个世界。

美国此次加征关税，对中国轮胎出口、国内轮胎企业以及中美轮胎贸易关系都产生了一定的影响。出口方面，关税的加征将直接导致中国轮胎在美国市场的销售价格提高，增加了消费者的购买成本。中国轮胎企业需要承担这部分关税成本，或者通过提高售价来转嫁成本，这将影响中国轮胎在美国市场的竞争力。

由于价格上涨，中国轮胎在美国市场的需求量可能会下降，导致中国轮胎的出口量减少。这将对中国轮胎企业的收入和市场份额产生负面影响。

美国市场上的其他轮胎供应商，如墨西哥、东南亚等地的轮胎企业，可能会借此机会扩大市场份额，加剧市场竞争。

面对美国市场的关税壁垒，中国轮胎企业需要加大技术创新和研发投入，提高产品质量和技术含量，以增强产品的竞争力。同时需要积极开拓新兴市场，实现市场多元化。同时，中美双方也需要加强沟通和合作，共同推动轮胎贸易关系的健康发展。

摘编自“轮胎观察网”

(R-03)

