

二丙二醇二苯甲酸酯（PU-80/680）在浇筑型聚氨酯弹性体中的应用

一、产业背景

浇筑型聚氨酯弹性体（CPU），俗称“液体钢铁”“液体橡胶”，是通过液态原料浇注、交联固化成型的高性能弹性体，兼具高耐磨、高弹性、抗冲击、耐油等特性，广泛替代金属、橡胶，应用于矿山筛板、滚轮、密封件、轨道交通减振部件、风电模具等工业领域。全球 CPU 市场 2024 年规模约 12 亿美元，预计 2033 年达 19 亿美元，年复合增长率 6.5%；中国作为全球最大 CPU 生产国，2023 年产量占全球 39.2%，预计 2025 年市场规模破百亿元，国产化替代与高端化升级趋势明确。

传统 CPU 配方（聚酯 / 聚醚多元醇 + 异氰酸酯 + MOCA / 多元醇固化剂 + 普通增塑剂）在工业级重载、耐候、环保场景下短板凸显：普通邻苯类增塑剂（DOP、DBP）易迁移、耐高温差、VOCs 高，不符合欧盟 REACH 法规；低黏度多元醇与预聚体相容性差，浇注时易出现气泡多、流平差、固化不均，良品率仅 82%-88%；制品长期使用易变硬、开裂、力学衰减，矿山、重载部件使用寿命不足 3 个月；同时耐高温（ $\leq 100^{\circ}\text{C}$ ）、耐水解、低温柔韧性（ -20°C 易脆裂）难以平衡，高端市场长期被进口助剂垄断，成本高、供货周期长。

二丙二醇二苯甲酸酯（DPGDB，牌号 PU-80/680），作为非邻苯、高相容、低挥发的环保型增塑 / 软化助剂，分子含双苯甲酸酯基团与醚键，兼具增塑、内润滑、相容促进、耐候提升四重功能，与 CPU 预聚体、多元醇、固化剂无限混溶，可显著改善加工性与制品稳定性，适配高端 CPU 绿色化、高性能化需求，成为国产替代核心助剂，应用渗透率快速提升。

二、客户痛点与核心需求

（一）核心痛点

- 1、加工稳定性差，良品率低、损耗高传统配方原液黏度高、流动性差，真空脱泡不彻底，浇注后易出现气泡针孔、流纹、缩痕、固化不均；助剂相容性差导致批次间硬度、拉伸强度波动大，良品率仅 82%-88%，废料损耗率超 10%，无法满足规模化、精密化生产。
- 2、性能衰减快，使用寿命短普通增塑剂易迁移析出，制品使用 3-6 个月后硬度上升 5-12 Shore A、拉伸强度下降 15%-25%、伸长率降低 20%-30%；高温（ 80°C 以上）易软化变形，低温（ -15°C 以下）脆裂，矿山筛板、滚轮等重载部件易磨损、断裂，更换频繁，综合使用成本高。
- 3、环保合规压力大，出口受限传统邻苯类增塑剂被欧盟 REACH 列为受限物质，VOCs 排放超标，气味大，无法进入欧美高端市场；国内环保政策趋严，中小企业因 VOCs、气味不达标面临停产整改，环保改造成本高，产品附加值低。
- 4、性能平衡难，高端适配不足传统助剂难以兼顾高硬度与高韧性、耐高温与耐低温、耐水解与高耐磨，无法满足风电模具（热变形 $\geq 135^{\circ}\text{C}$ ）、轨道交通减振件（耐疲劳 ≥ 10 万次）、食品级密封（低气味、无毒）等高端场景需求，企业高端市场竞争力弱。

（二）核心需求

- 1、加工高效稳定，提升良品率助剂需低黏度、高相容，降低原液黏度、改善流动性，快速脱泡、流平性好；固化过程平稳，无气泡、缩痕，良品率提升至 95% 以上，批次性能波动小，适配自动化浇注生产线，降低损耗与人工成本。

2、性能长效稳定，延长使用寿命助剂需低迁移、耐老化，与 PU 基体强结合，长期使用硬度、强度、伸长率无明显衰减；提升耐高温（ $\geq 120^{\circ}\text{C}$ ）、耐低温（ -30°C 无脆裂）、耐水解、耐疲劳性能，重载部件使用寿命延长至 6 个月以上，降低更换频率与综合成本。

3、绿色环保合规，突破出口壁垒助剂需非邻苯、低 VOCs、低气味、无毒，符合欧盟 REACH、美国 FDA 及国内 GB/T 23331-2022 标准，助力企业通过环保认证，适配食品、医疗、儿童用品等安全敏感场景，突破欧美市场环保限制，提升国际竞争力。

4、多功能适配，平衡综合性能助剂需兼具增塑、软化、相容、耐候多重功效，灵活调节 CPU 硬度（30-90 Shore A）、韧性、耐磨性，兼顾高低温性能，适配矿山、机械、汽车、风电等多场景高端需求，提升产品附加值与差异化竞争力。

三、二丙二醇二苯甲酸酯（PU-80/680）在浇筑型聚氨酯弹性体中的应用优点 BLUEFLEX PU-80 的技术指标：

项目	数据
外观	透明油状液体, 无机械杂质.
色泽 (APHA)	≤ 80
酸度(苯甲酸酯计)	$\leq 0.1\%$
水分%	≤ 0.1
总值含量 %	≥ 99.0

（一）低黏度高相容，加工性极致优化，良品率跃升

PU-80/680 为低黏度（ 25°C ， $80-120\text{ mPa}\cdot\text{s}$ ）、高溶解力的苯甲酸酯类助剂，与 CPU 体系中聚酯 / 聚醚多元醇、MDI/TDI 预聚体、MOCA / 多元醇固化剂无限混溶，无需额外添加相容剂，简化配方体系。实际应用数据：添加 5%-15% PU-80/680，原液黏度降低 30%-50%，流动性显著提升，真空脱泡时间缩短 20%-30%，浇注后无气泡针孔、流平性优异、无缩痕；固化反应温和可控，放热峰值降低 15%-20%，避免局部过热开裂，良品率从传统 82%-88% 提升至 95% 以上，批次间硬度、拉伸强度波动 $\leq 3\%$ ，适配高压 / 低压自动化浇注设备，生产效率提升 15%-25%，废料损耗率降至 3% 以下。

（二）低迁移强耐候，性能长效稳定，使用寿命翻倍

PU-80/680 分子含刚性苯甲酸酯基团与柔性醚键，与 PU 聚合物链形成强分子间作用力，无迁移析出，彻底解决传统增塑剂迁移导致的性能衰减难题。实际应用数据：添加 8%-12% PU-80/680 的 CPU 制品，自然放置 12 个月后，硬度仅上升 1-3 Shore A，拉伸强度保持率 $\geq 92\%$ ，伸长率保持率 $\geq 85\%$ ；耐高温（ $120^{\circ}\text{C} \times 72\text{h}$ 无软化变形）、耐低温（ -30°C 无脆裂，低温冲击强度提升 40%）、耐水解（ $50^{\circ}\text{C} \times 95\% \text{ RH} \times 500\text{h}$ ，强度保持率 $\geq 80\%$ ）、耐疲劳（10 万次循环无裂纹）性能显著提升；矿山筛板、滚轮等重载部件使用寿命延长 1-2 倍，更换频率降低 50% 以上，综合使用成本降低 30%-40%。

（三）非邻苯低 VOCs，绿色环保合规，适配全球高端市场

PU-80/680 为非邻苯环保型助剂，不含重金属、甲醛、邻苯二甲酸酯等有害物质，VOCs 排放量 $< 50\text{ g/L}$ ，较传统增塑剂降低 70% 以上，气味等级 ≤ 2 级（轻微无

味)，符合欧盟 REACH 法规、美国 FDA 食品接触标准及国内 GB/T 23331-2022 《聚氨酯弹性体》环保要求。实际生产中，添加 PU-80/680 的 CPU 制品可直接用于食品级密封件、医疗辅助部件、儿童玩具配件等安全敏感场景；助力企业快速通过 ISO 14001 环保认证、欧盟 CE 认证，突破欧美市场环保壁垒，产品出口率提升 20%-30%，适配“双碳”政策下的低碳生产趋势，环保合规风险降至最低。

（四）多功能协同，精准调控性能，适配多场景高端需求

PU-80/680 兼具内增塑、软化调节、韧性增强、耐磨提升、耐候优化多重功效，可灵活适配不同硬度、不同场景的 CPU 配方需求：

高耐磨重载领域（矿山筛板、滚轮）：添加 10%-15% PU-80/680，制备硬度 80-90 Shore A、拉伸强度 ≥ 35 MPa、伸长率 $\geq 400\%$ 的高耐磨 CPU，耐磨性提升 30%-50%，抗冲击性优异，适配矿山、冶金等重载场景；

高弹减振领域（轨道交通、汽车）：添加 5%-8% PU-80/680，制备硬度 40-60 Shore A、回弹率 $\geq 65\%$ 、耐疲劳 ≥ 10 万次的高弹减振 CPU，减振效果提升 20%-30%，适配高铁、城轨、汽车悬架等减振部件；

耐候密封领域（风电、工程机械）：添加 8%-10% PU-80/680，制备耐高低温、耐水解、低压缩永久变形（ $\leq 15\%$ ）的密封 CPU，适配风电叶片模具、工程机械密封件等户外耐候场景；

食品医疗领域（密封、垫片）：添加 5%-7% PU-80/680，制备低气味、无毒、柔软亲肤的食品医疗级 CPU，符合安全标准，保障使用安全。

此外，PU-80/680 可与生物基多元醇、环保发泡剂、纳米增强填料协同使用，进一步提升 CPU 可持续性与综合性能，助力企业布局高端绿色 CPU 市场，形成差异化竞争优势。

（五）高性价比，降低综合成本，适配规模化应用

PU-80/680 添加量仅为 5%-15%（占原液总质量），即可显著提升加工性与制品性能，且无需额外添加相容剂、抗迁移剂、耐老化剂等助剂，简化配方，降低原料采购成本。同时，PU-80/680 提升良品率、缩短固化周期、减少废料损耗，综合生产效率提升 15%-25%，单位产品生产成本降低 8%-15%。与进口高端助剂（如反应型增塑剂、耐老化剂）相比，PU-80/680 价格低 20%-30%，供货稳定，性价比突出，适合大中小企业规模化应用，有效平衡性能、成本与环保需求。

如需二丙二醇二苯甲酸酯（PU-80/680）及相关的解决方案

请联系我们 0757 85999438