



上海东庚化工技术有限公司

作为专业的新材料技术与装备提供商，凭借定制化的单元操作工艺系统技术和尖端的工艺装备，为客户提供从小试研发、模块化中试验证至工程化项目落地的全方位工程技术孵化服务。

深耕前沿领域



可降解塑料



新能源材料



生物基化学品



高性能聚合物



+86 180 1605 8776
www.chemdodgen.com
inquires@chemdodgen.com
上海市浦东新区福山路388号27楼



东庚溶液法聚烯烃 关键过程强化技术

DODGEN Key Technology for
Solution-Processed Polyolefins

聚烯烃

是一类由烯烃单体，如乙烯、丙烯、丁烯等通过聚合反应生成的高分子材料

目前全球年产量超 **1.5**亿吨

占塑料总产量约 **40%**

是全球产量最大、应用最广泛的热塑性塑料之一

特点



结构简单



成本低



易加工



性能稳定

PART 1 高端聚烯烃 >>>>>>



随着中国聚烯烃产业持续扩张，以及下游需求增速（如房地产、基建领域）远低于供应扩张速度，传统聚烯烃（如聚乙烯PE，聚丙烯PP）已明确进入产能过剩阶段；

但新能源汽车、环保材料等新兴领域需求攀升，高端聚烯烃市场需求年均增速超7%，自给率持续提升，成为企业转型重点方向。



高端聚烯烃核心品种及主要应用领域

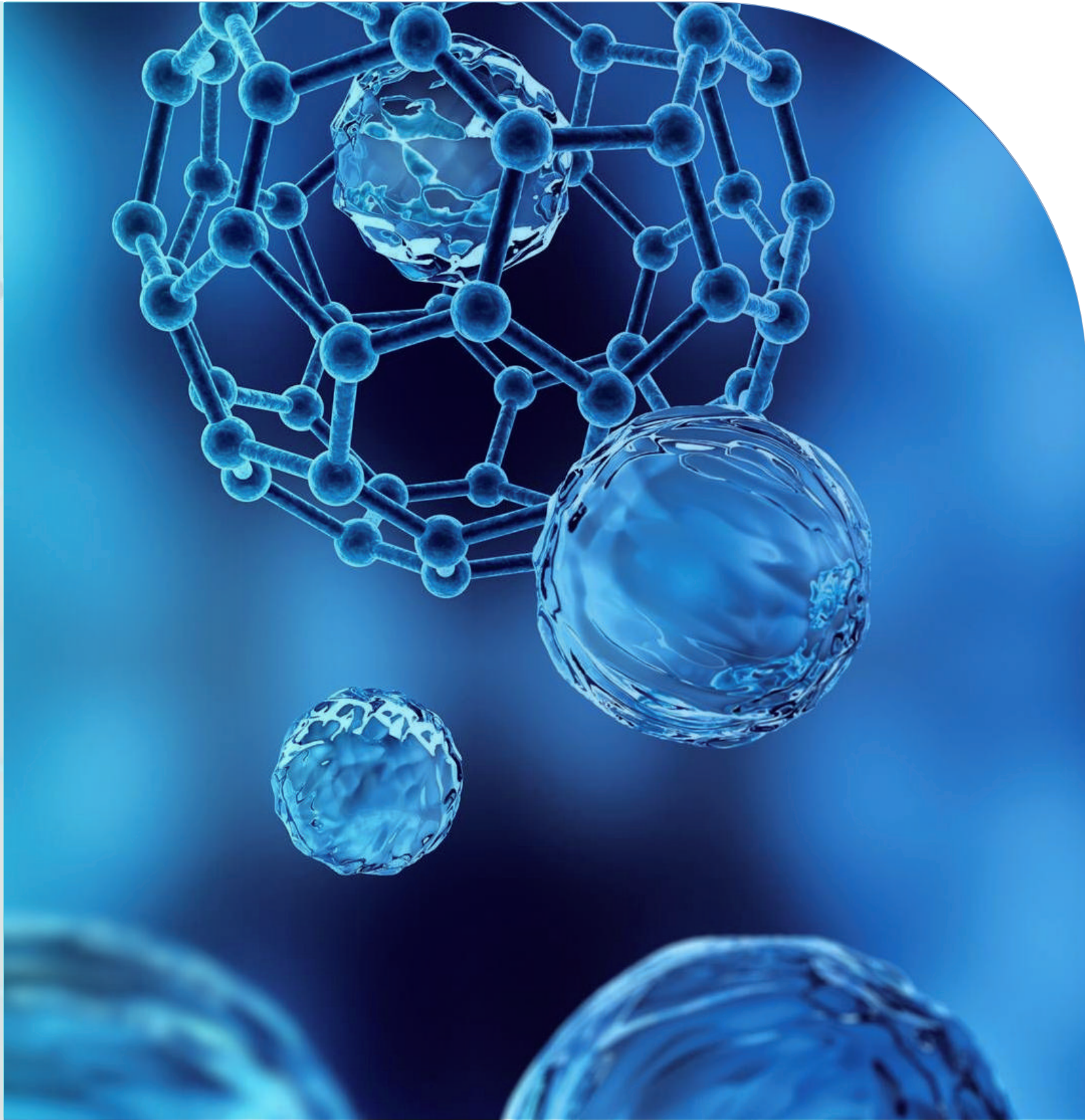
聚 烯 烃 名 称	主 要 单 体	优 势	主 要 应 用 领 域	主 要 生 产 工 艺
mPE	乙烯	韧性好，透明性好，热封强度高、耐开裂	包装、管材等	溶液法/气相法
mPP	丙烯	加工性更好、纤维更细、韧性好、均匀性好	纺丝、医疗、食品包装等	气相法/本体法
EPM/EPDM	乙烯、丙烯、其他乙烯基化合物	添加少量其他基团聚合单体可改变性能，韧性和硫化性能平衡	密封、建筑、电缆	溶液法/气相法/淤浆法
POE/EPOE	乙烯、丁烯/己烯/辛烯	高弹性、高伸长率、较好的抗冲击强度	汽车、光伏、鞋材	溶液法
EVA	乙烯、醋酸	柔韧性高、耐温变、耐冲击强度、耐应力开裂	光伏、鞋材、电缆、热熔胶等	高压法/溶液法
EVOH	乙烯、乙烯醇	高性能、低成本、低污染	阻隔性包装、汽车箱、多层复合瓶等	溶液法
UHMWPE	乙烯	更好的抗冲击性、自润滑性、耐磨损性、耐化学腐蚀性、耐低温性、耐应力开裂以及抗粘附能力等	管材、型材、纤维、中空制品和注塑制品	淤浆法
PB-1	丁烯-1	既有PE的冲击韧性，又有高于PP的耐应力开裂性和出色的耐蠕变性能	薄膜、板材、模塑品、复合材料及共混物，也可用于改性	淤浆法/气相法
COC/COP	乙烯、环烯烃	光学性能好、生物相容性好，高阻隔性	光学、医疗、电子	溶液法

溶液法聚合

凭借其在分子设计灵活性和复杂材料制备能力上的优势，已经成为当前高端聚烯烃生产的核心技术。

东庚溶剂回收及脱挥过程强化技术

在溶液法聚烯烃中的丰富应用经验将进一步助力高端聚烯烃产业，使其持续支撑新能源、医疗健康等战略性新兴产业的发展需求。

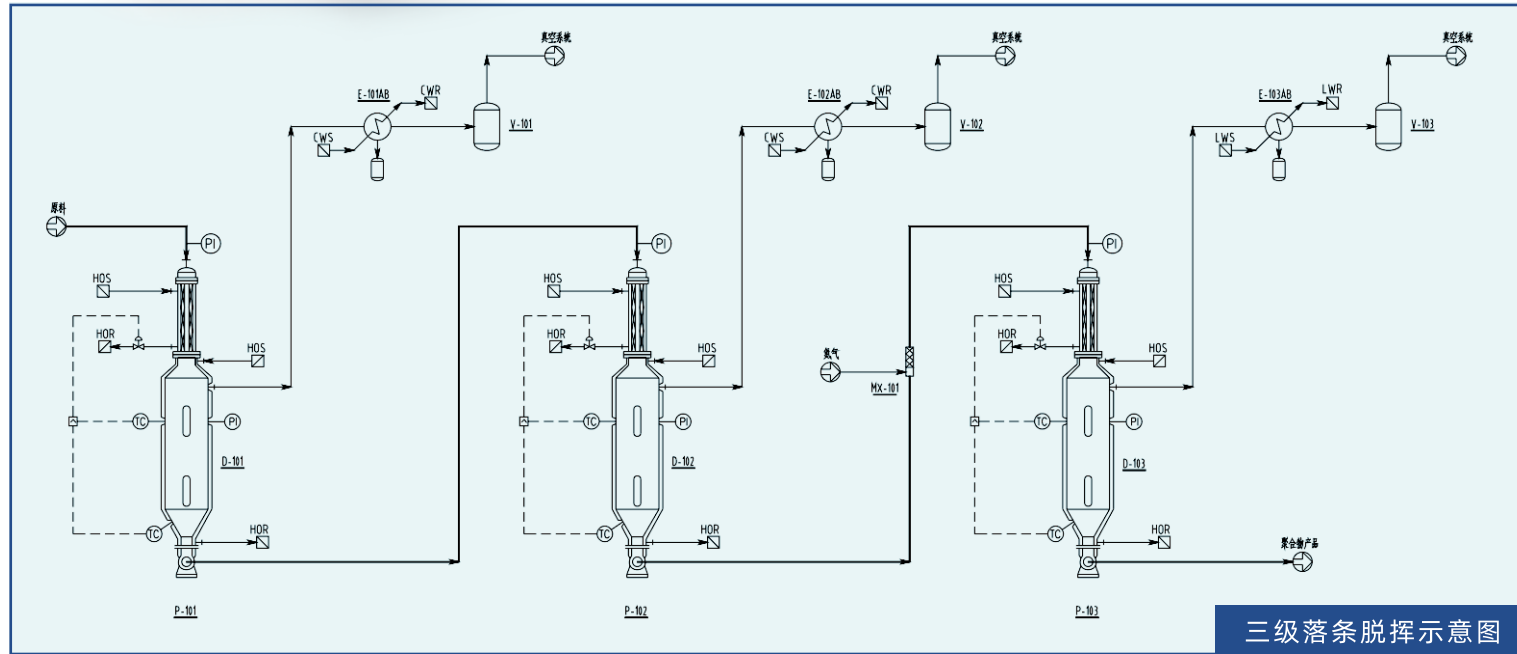


PART 2 DSXL 落条脱挥技术 >>>>>>



东庚DSXL脱挥技术的原理是将聚合物通过高效的高粘度流体换热器快速均匀地加热到一定温度，和/或在聚合物中加入帮助挥发物逃逸的助剂，随后将聚合物在脱挥器内进行均匀分散，增大聚合物在反应器内的表面积，减少挥发性物质的界面传质阻力，达到高效脱挥的目的。

溶液法聚烯烃从反应工段过来的反应液一般溶剂量较大（通常达到60%-70%），含固量小于20%，东庚通常采用2-3级落条脱挥脱除溶剂及未反应单体（见下图流程示意图），脱挥温度逐级增加，压力逐级降低，脱挥后残单量降到500ppm以下。



东庚DSXL落条脱挥技术目前在POE、EPOE、COC等高端聚烯烃领域都有实际应用，相较于传统脱挥技术，东庚DSXL落条脱挥技术拥有以下特点

溶剂脱除效率突破
DSXL技术通过多级脱挥设计，结合高粘度专用换热器快速升温（如将聚烯烃-溶剂体系加热至临界挥发温度），利用分布器将熔体分散成毫米级液膜，大大缩短溶剂扩散路径，残留溶剂含量可降至500ppm以下，满足高端聚烯烃（如茂金属聚乙烯）的纯度要求。

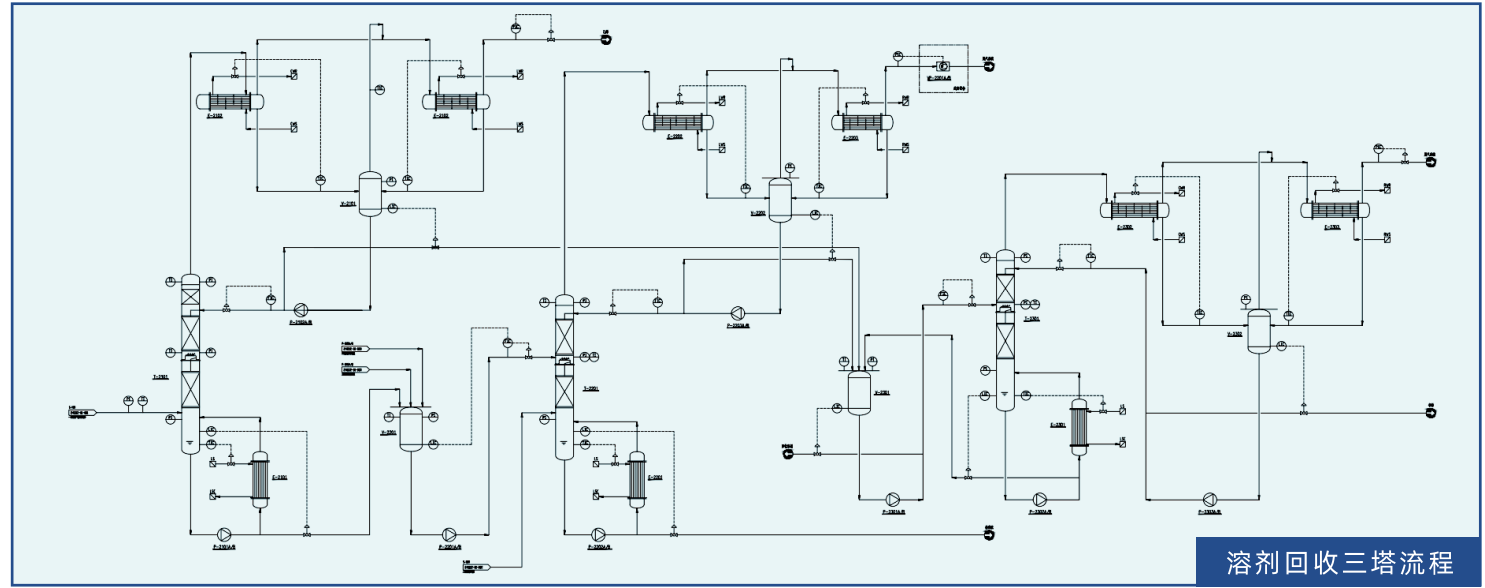
分子量保护机制
采用梯度减压与低温闪蒸组合工艺，在脱挥过程中通过精确温度控制避免聚烯烃热降解，配合助剂（如氮气）注入技术强化小分子脱除，减少因高温长时间停留导致的分子链断裂。

成本优势显著
相较于传统的双螺杆脱挥，东庚DSXL落条脱挥投资节省40%-60%的同时，运营费用及维护费用都大大降低，经济效益显著。

PART 3 东庚溶剂回收技术 >>>>>>

溶液法聚烯烃的主要缺点在于能耗相比其他工艺更高，其工艺的核心特征是以大量溶剂（如己烷、环己烷）作为反应介质。在聚合反应后，需通过闪蒸脱挥、蒸馏、离心分离等多步工艺将溶剂从聚合物溶液中分离并提纯回收，溶剂回收及分离系统的能耗约占整套工艺的40%-50%，未来技术升级需聚焦低能耗分离工艺，以应对成本与环保双重压力。

东庚溶剂回收过程强化技术可有效助力溶液法聚烯烃产业节能降耗，以POE溶剂回收为例（见下图三塔回收流程），通过脱挥系统与溶剂回收系统整体细化设计，将传统的两塔溶剂回收系统变更为三塔回收，通过核算能耗下降约30%。



三塔回收工艺主要优化如下

脱挥余热利用
采用余热回收系统，将脱挥气相（160-180℃）热量用于预热进料，减少脱挥冷凝系统消耗的同时给溶剂回收系统提供大量热量，降低了溶剂回收系统能耗。

分级精准分离
通过脱挥与溶剂分离系统整体化设计，实现脱挥各级溶剂及单体的分级精准分离，实现了蒸汽梯级利用及冷凝系统冷量优化，进一步降低系统能耗。

高效精馏塔内件
溶剂回收三塔皆采用分离效率高、低压降的高效填料内件，可达到更高的分离效率降低塔体高度的同时，有效降低了回流比从而使精馏能耗更低。

高效液液分离器的应用
采用了高效液液凝结装置实现溶剂回收过程中的有机相与无机相的连续高效分离，有效降低了溶剂及分子筛的损耗，进一步降低运营成本。

混合进料

轻组份出料

重组份出料

高效液液分离器

东庚目前正在耦合热泵及多效精馏集成技术对整体工艺进行优化，有望进一步实现节能降耗。

溶液法聚烯烃工艺通过东庚关键程强化技术，在高端聚烯烃领域展现出显著竞争力。未来，通过设备创新与工艺优化，可进一步降低能耗、提升产品一致性，推动聚烯烃产业向高性能化、功能化方向升级。