

PDCPD新材料 理化性能及应用

PDCPD physicochemical properties and Application

中国PDCPD新材料产业联盟
江苏洪民新材料科技有限公司 制作



目 录

- DCPD介绍、分子式
- DCPD来源、国内外主要产能介绍。
- PDCPD介绍、分子结构。
- PDCPD材料的主要特点。
- PDCPD与主要竞品材料的性能比较和分析。
- PDCPD制品的生产方法
- PDCPD制品生产各要素的介绍
- PDCPD制品生产工艺的优点



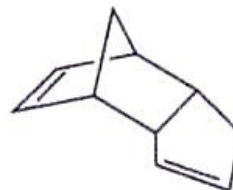
目 录

- PDCPD和热熔塑料制品的生产成本分析
- PDCPD和玻璃钢SMC的生产成本分析
- PDCPD和热熔塑料制品的经济分析
- PDCPD和玻璃钢SMC的经济分析
- 附-RIM法的简介
- PDCPD制品应用实例和图片
- PDCPD材料未来可能的应用方向的展望

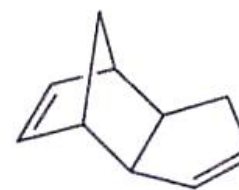
什么是DCPD?



DCPD骨架



DCPD桥环式(endo)

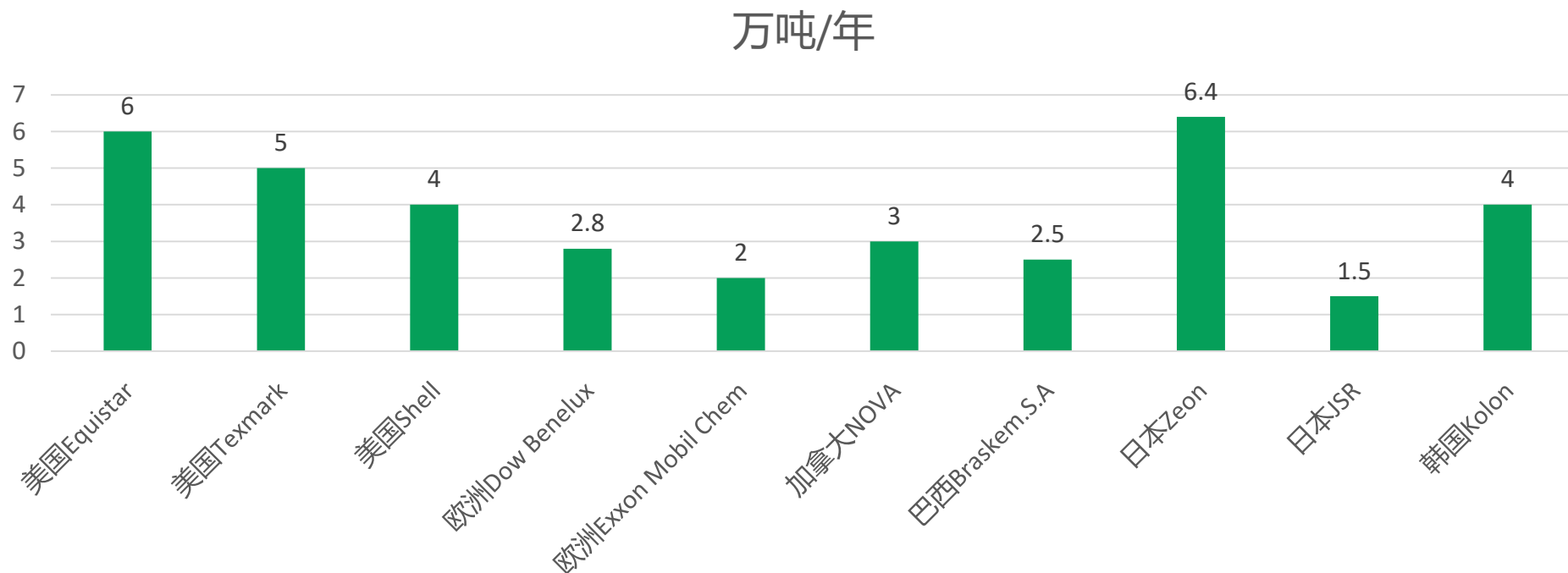


DCPD挂环式(exo)

1

- 双环戊二烯（简称DCPD）是一种石油裂解制乙烯和煤炭炼焦的副产物。可视为是一种一级原料，无需通过有机合成制得。
- 简言之，DCPD是乙烯工业的一种副产品。
- 分子式 $C_{10}H_{12}$ ，工业上的DCPD以桥环式为主，室温下为无色油状液体，有类似樟脑的气味，本品因含有双键，故易于进行加成反应和自聚反应。

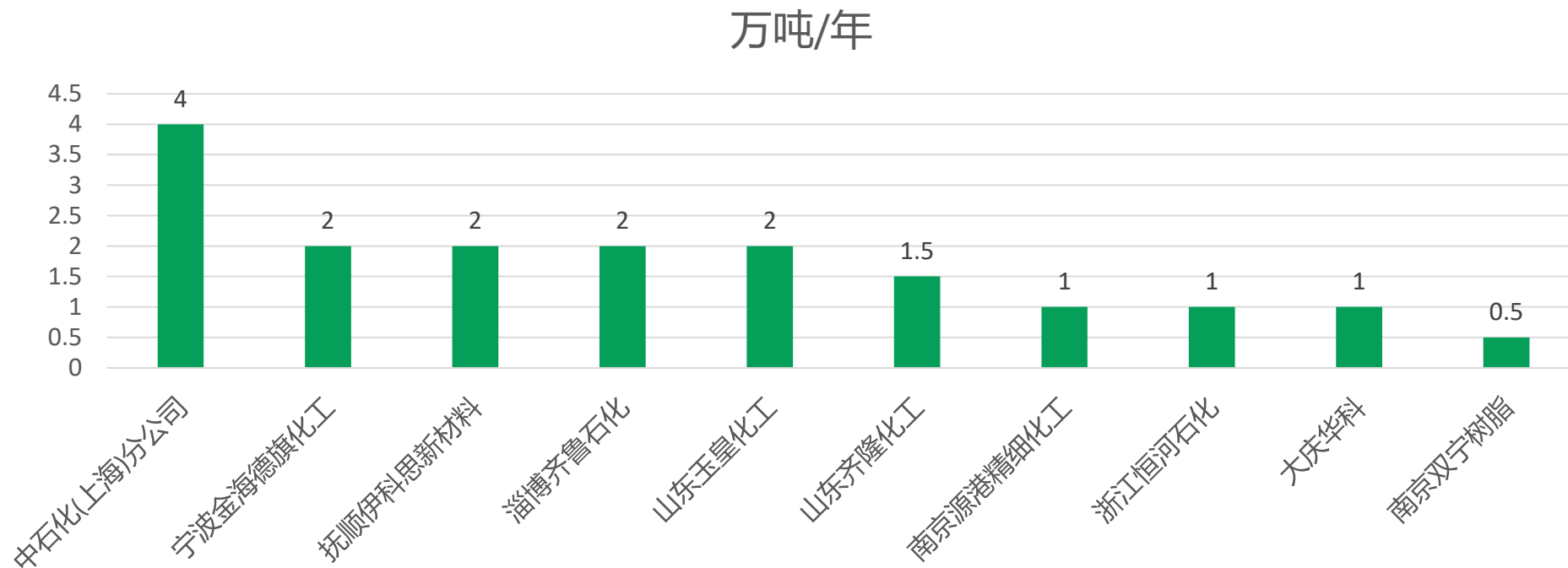
国外主要DCPD原料生产商的产能



本数据统计于2012年，且上述公司产出的DCPD，仅一小部分适合于PDCPD制品生产。

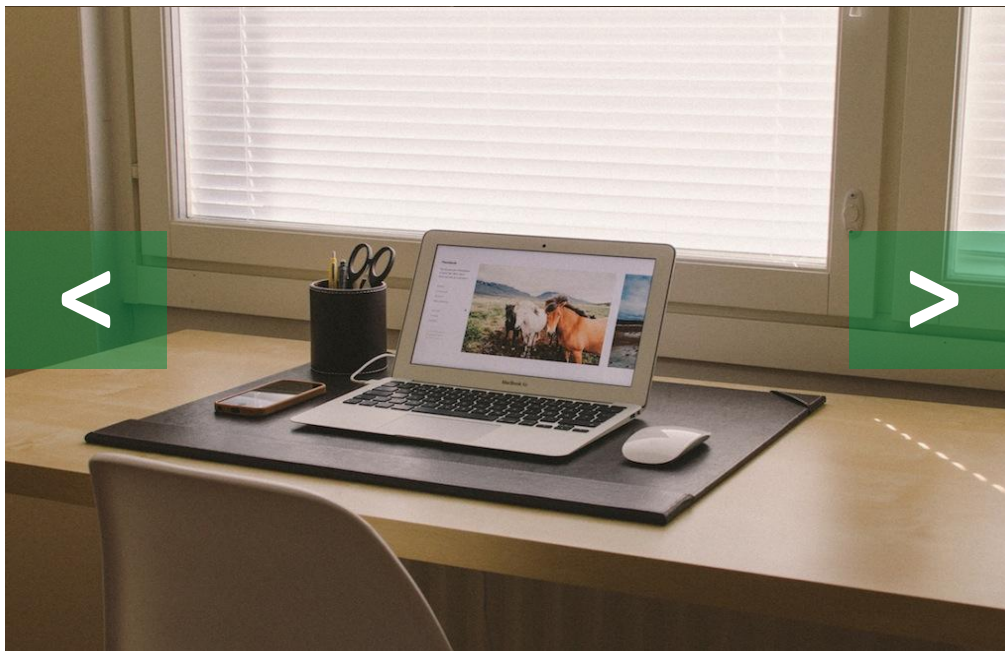
国内主要DCPD生产商的产能

由于DCPD粗原料是一种石化副产物，以中国国内石化工业的规模完全可以保证粗原料的供应。



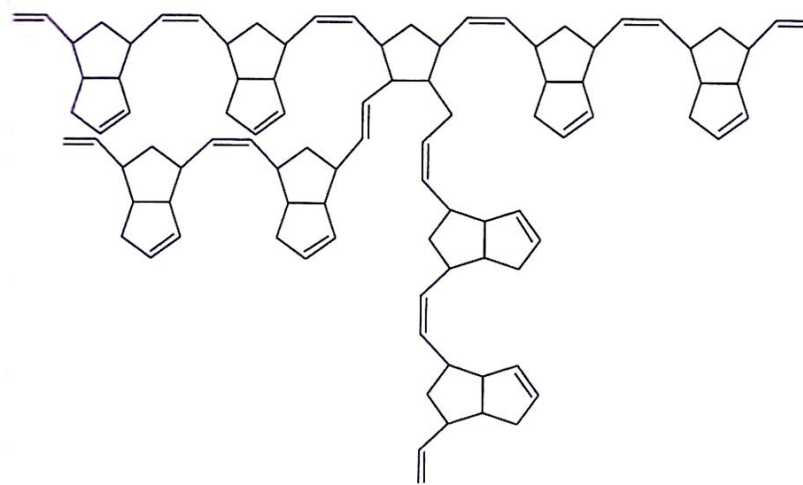
本数据仅例举了规模较大的几家石化企业的产能，2012年全国DCPD产量约为32万吨，预计2016年可达40万吨，但上述DCPD原料并不适合于直接用于PDCPD制品生产。

关于DCPD的情报



- 目前全世界范围内，北美中南美和西欧的DCPD均可以实现自给自足，是DCPD的出口国；而非洲中东等地区没有DCPD的产能，是DCPD的输入国，但需求量较少。
- 2009年亚洲已成为DCPD最大的生产和消费地区产量和消费量分别占全球的，39.8%和41.6%。
- 2012年我国乙烯产量达到了1486万吨，副产品C5馏分约223万吨，含有环戊二烯或双环戊二烯32万吨。预计2015年我国DCPD供应能力将达到35万吨。
- 目前我国的DCPD主要应用领域在农药、医药、树脂、橡胶和燃料添加剂。少量用于聚合树脂。

DCPD与PDCPD的关系



聚双环戊二烯（PDCPD）是由双环戊二烯（DCPD）经开环催化
剂催化聚合而得到的一种热固性工程塑料。它的一般分子结构形式
如上图所示。

PDCPD材料的重要特性

机械性能平衡，兼具高强度和高韧性，使其特别适合作表面饰件和结构性部件。

低温特性好，即使在低温环境（-40℃）下也不发脆，适合制造用于低温环境的工件。

耐受性好，具有极好的耐腐蚀性，特别耐酸和耐碱，适宜制作有耐腐蚀要求的工件。



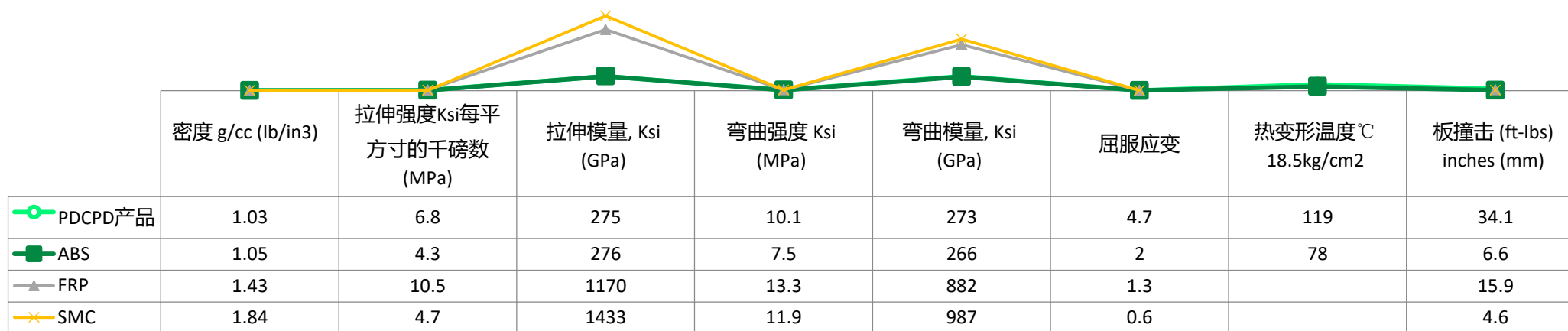
制品表面的涂饰性优秀，成型后能在表面形成氧化膜，与涂料的附着性好，也能进行电镀。

密度低，一般纯PDCPD制件的密度约为1.03g/cm³，适合制造轻质大型制品。

PDCPD燃烧时不产生包括二噁英在内的有害物质，产品也不含RoHS标准下的六种特定的有害物质，以及任何导致内分泌紊乱的化学物质，是很好的环境友好型材料。

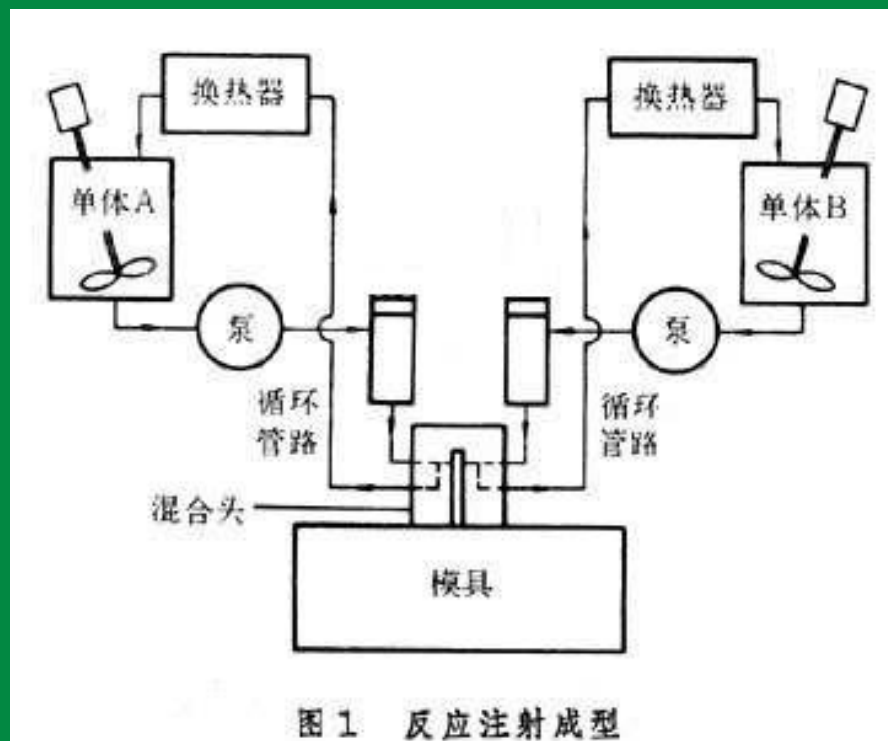
PDCPD与其它材料性能比较

- PDCPD材料的密度与ABS材料比较接近，比FRP、SMC两种材料轻便。（重量轻）
- PDCPD的拉伸性能优于ABS，但与FRP差距较大。
- PDCPD材料的屈服应变性能比其他三种材料要更为优异。
- PDCPD是一种轻质的、兼具高强度和高韧性的优秀材料。



PDCPD制品生产方法

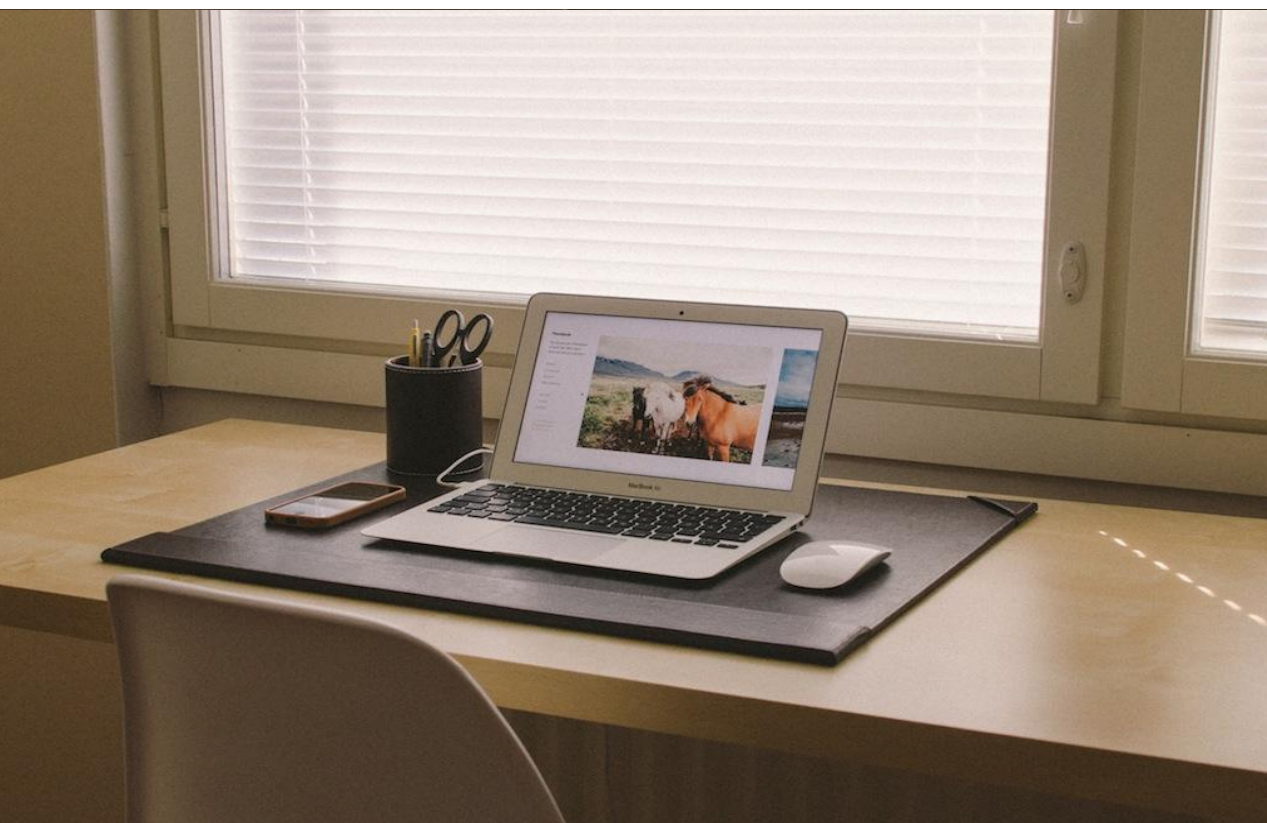
适用于通过RIM法（反应注射成型法）获得PDCPD制品。



PDCPD制品生产步骤

1. 原料。A、B料液均为低黏度液体，A料含有DCPD、活化剂及添加剂，B料含有DCPD、催化剂及添加剂，料温为20~30℃。
2. 模具。模具需预热到70~80℃，制品较厚或较大时，阴模、阳模应有一定的温差；
3. 计量、混合及注模。通过DCPD高压注射机完成计量和高压混合，将高质量的混合料注入模具，A、B料比例一般为1:1。
4. 模架、脱模。注射时采用闭模注射，使用液压模架用于开合重型模具，材料本身不与模具粘连，无需脱模剂，制品结构简单时可自脱模，当有加强筋或其他复杂结构时，可借助工装脱模。
5. 整理、修饰。整个生产的成型周期在6-10min左右。

PDCPD制品生产特点



1. 能耗低，只需保持一定的模具温度，且反应本身放热。不需要长时间使用大功率加热设备。
2. 残余反应少，物料在模内反应程度高、速度快，出模后几乎没有残余反应，无需担心变形。
3. 单体黏度低，液态DCPD黏度很低，可以短时间充满形状复杂的模具，特别适合形状复杂的制品。
4. 表面处理简单，与涂料的附着性好，涂装时无需清洗。
5. 不需要脱模剂，提升效率，节省人工。

生产成本分析——与热熔型工程塑料比较

PDCPD材料

- 材料成本：28-30元每公斤
- 模具成本：约低于注塑模具价格40%
- 设备造价：一台注射机+两台模架（一拖二生产线）约160万。两条线320万。
- 能耗：全系统最大功率约为110kw，间断交替使用。常开部分约20kw。
- 工人需求：整条线需要3人
- 生产效率：无论制品体积，每个模具6-8分钟出一个制品。
- 最大制品注量：100kg每件，根据需要仍有提高空间。
- 废品处理：不可回收。可用作燃料燃烧，无毒。



热熔型塑料

- 材料成本：9-13元每公斤
- 模具成本：高于PDCPD模具价格
- 设备造价：大型注塑机四台约700万。
- 能耗：四台注塑机的加热功率320kw，需常开。注射功率约300kw，间断使用。
- 工人需求：4台机需4人
- 生产效率：按制品大小，每个注塑机3-5分钟一个制品。
- 最大制品重量：5-10kg每件，如使用更大的注塑机，设备造价会大大提高。
- 废品处理：可回收1-2次，但材料品质和价格随回收次数不断下降。

生产成本分析——与玻璃钢比较

PDCPD材料

- 材料成本：28-30元每公斤
- 模具成本：低于注塑模具约40%
- 设备造价：一台注射机+两台模架约160万。两条生产线320万。
- 能耗：全系统最大总功率约为110kw，间断交替使用。常开部分约20kw
- 工人需求：整条线需要3人，需要后期处理人员。
- 生产效率：无论制品体积，每个模具6-10分钟出一个制品。
- 制造大型制品：同型号机组最大100kg每件，根据需要仍有提高空间，且不需更换设备。
- 废品处理：不可回收。可用作燃料燃烧，无毒。



SMC玻璃钢

- 材料成本：10-18元每公斤
- 模具成本：约注塑模具的1-2倍
- 设备造价：视制品大小，一般3000吨大型压机（800x1000mm）4台需要480万。
- 能耗：热压模具工作时需常备100度以上模温。大型压机的功率也非常高（单台74kw）。
- 工人需求：1台机需1人，但制品后期处理的工人较多。
- 生产效率：如果考虑制品后期处理，则效率较低。
- 制造大型制品：如使用大型热压机，设备成本会大大提高。
- 废品处理：废品无法回收，也不好处理，且污染环境。

经济效益分析——与热熔型塑料比较

PDCPD材料

- 生产速度快，使用两套1拖2生产线平均每1-2分钟出一个制品。
- 利润：成本28-30元每公斤，销售价50-100每公斤。
- 制品耐候性和力学性能好，性价比良好。
- 由于材料无法回收，故绝无回收料制品。品质可保证。
- 行业内竞争对手少。
- 新型材料，更有利于争取与高端制造产业合作。
- 环境污染很小，符合国家产业发展方向。



热熔型塑料

- 单台生产效率3-5分钟生产一个制品。
- 利润：成本9-13元每公斤，销售价25-30每公斤。
- 制品力学性能不如PDCPD均衡。遇高温和低温时力学性能变化大。性价比一般。
- 可以回收，但回收料制品性能会下降。制品质量良莠不齐。
- 行业已经饱和，竞争激烈。
- 材料出现时间较长，不容易进军高端制造产业。
- 部分种类塑料的环境污染大，企业需应对环保压力。

经济效益分析——与玻璃钢比较

PDCPD材料

- 生产速度快，使用两套1拖2生产线平均每1-2分钟出一个制品。
- 利润：成本28-30每公斤，销售价50-100每公斤。
- 制品耐候性和力学性能好，性价比良好。
- 由于材料特性，绝无回收料制品。品质可保证。
- 行业内竞争对手少。
- 新型材料，更有利于争取与高端制造产业合作。
- 环境污染很小，符合国家产业发展方向。



玻璃钢产业（以SMC为例）

- 生产速度较慢，制品后期处理的人工成本高。
- 利润：成本10-18元每公斤，销售价25-35每公斤，但由于材料密度大（1.8），同体积制品成本与PDCPD材料大致相当。
- 制品强度高但韧性差，遇强击，有缺口或遇低温时易碎裂。
- 行业已经饱和，竞争激烈。
- 材料出现时间较长，不容易进军高端制造产业。
- 环境污染大，废品不好处理，进出口限制较多，企业需应对环保压力。

附1-反应注射成型法



反应注射成型 (reaction injection moulding, 简称 RIM), 一种工业成型加工工艺。成型过程中有化学反应的一种注射成型方法, 这种方法所用原料不是聚合物, 而是将两种或两种以上液态单体或预聚物, 以一定比例分别加到混合头中, 在泵组加压下对冲混合均匀, 立即注射到闭合模具中, 在模具内聚合固化、定型成制品。由于所用原料是液体, 用较小压力即能快速充满模腔, 所以降低了合模力和模具造价, 特别适用于生产大面积制件。

反应注射成型法

PDCPD制品的应用领域



大型机械设备壳体



化工防腐管件板件



罩盖工具箱等



汽车轻量化部件

实际使用案例——工程机械罩壳

17



车辆外包装围，壳体

18



摩托艇，自动售卖机



化工管道接头，盖板

20



包装箱，空投箱

21



我司客户的制品实拍照片



汽车外包围件

我司客户的制品实拍照片



我司客户的制品实拍照片



PDCPD材料未来的应用领域



替代低温环境中工作的各种设备塑料和金属件。

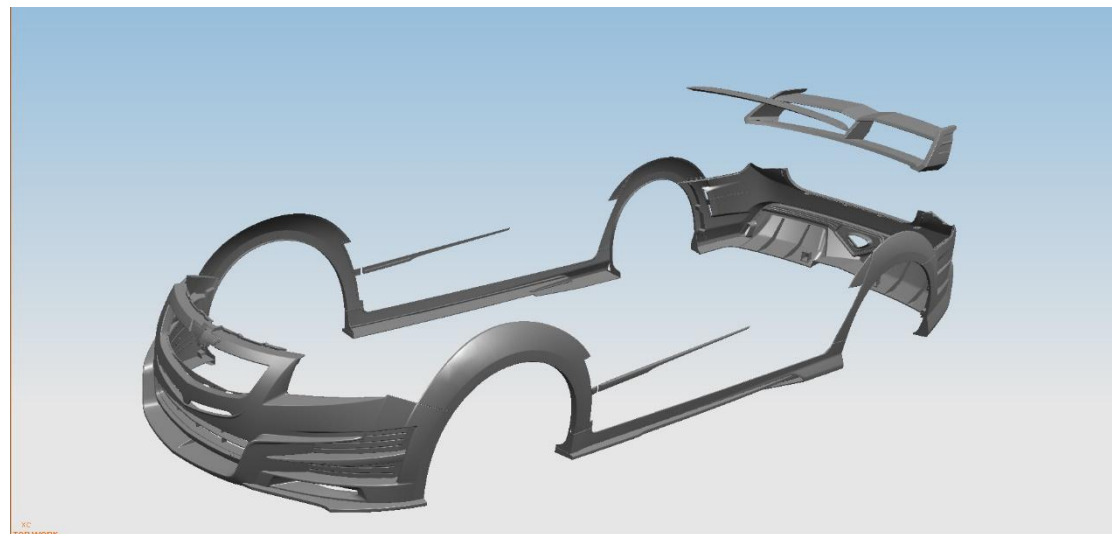
PDCPD材料未来的应用领域



耐腐蚀的紧固件，标准件



无人机、模拟机部件和壳体



汽车轻量化、车体包围件

A person is working on a laptop at a wooden desk. A large green rectangular overlay is positioned in the center of the image, containing the text 'THANK YOU!' in white. Below the text, the company name and website are also in white. The background is a blurred image of a person's hands typing on a laptop keyboard.

THANK YOU!

江苏洪民新材料科技有限公司
www.hongfox.com