

# 二甲酯 北京东方 优级品

产品名称	二甲酯 北京东方 优级品
公司名称	北京天豪兰特科技开发有限公司
价格	13400.00/吨
规格参数	
公司地址	北京市房山区阎村镇大董村西区52号
联系电话	15810113967

## 产品详情

型号/牌号	C3H6O3 ; (CH3O)2CO ; CH3O-COOCH3	产地/厂商	北京东方
产品等级	优级品	含量	99 ( % )
密度	1.069 ( g/cm3 )	执行质量标准	616-38-6
包装规格	吨	CAS	616-38-6
产品名称	DMC		

中文名称:碳酸二甲酯 英文名称 : dimethyl carbonate 英文别名 : methyl carbonate; carbonic acid dimethyl ester~methyl carbonate 分子式 : c3h6o3 ; ( ch3o ) 2co ; ch3o-cooch3 分子量 : 90.07 cas号 : 616-38-6

编辑本段有机化工中间体

碳酸二甲酯(dmc)是一种重要的有机化工中间体，由于其分子结构中含有羰基、甲基、甲氧基和羰基甲氧基，因而可广泛用于羰基化、甲基化、甲氧基化和羰基甲基化等有机合成反应，用于生产聚碳酸酯、异氰酸酯、聚氨酯甲酸酯、聚碳酸酯二醇、烯丙基二甘醇碳酸酯、甲胺基甲酸萘酯(西维因)、苯甲醚、四甲基醇铵、长链烷基碳酸酯、碳酰肼、丙

二酸酯、丙二尿烷、[碳酸二乙酯](#)

、三光气、咪喃唑酮、胍基甲酸甲酯、苯胺基甲酸甲酯等多种化工产品。由于dmc无毒，可替代剧毒的光气、氯甲酸甲酯、[硫酸二甲酯](#)

等作为甲基化剂或羰基化剂使用，提高生产操作的安全性，降低环境污染。作为溶剂，dmc可替代氟里昂、三氯乙烷、[三氯乙烯](#)

、苯、二甲苯等用于油漆涂料、清洁溶剂等。作为汽油添加剂，dmc可提高其辛烷值和含氧量，进而提高其抗爆性 [ 1 ]。此外，dmc还可作清洁剂、表面活性剂和柔软剂的添加剂。由于用途非常广泛，dmc被誉为当今有机合成的“新基石”。

编辑本段关键词

碳酸二甲酯 生产工艺 经济性 碳酸二甲酯 ( dimethyl

cabonate) 简称dmc, 常温时是一种无色透明、略有气味、微甜的液体, 熔点4 , 沸点90.1 , 密度1.069 g/cm<sup>3</sup>, 难溶于水, 但可以与醇、醚、酮等几乎所有的有机溶剂混溶。dmc毒性很低, 在1992年就被欧洲列为无毒产品, 是一种符合现代"清洁工艺"要求的环保型化工原料, 因此dmc的合成技术受到了国内外化工界的广泛重视, 我国化工部在"八五"和"九五"期间将其列为重点项目。dmc的分子结构独特 (ch<sub>3</sub>o-co-och<sub>3</sub>), 性能优异, 因此具有非常广泛的用途, 主要用作羰基化和甲基化试剂、汽油添加剂、合成聚碳酸酯 (pc) 的原料等。dmc的大规模生产就是伴随着聚碳酸酯的非光气合成工艺而发展起来的。dmc传统的生产路线为光气法, 但是由于光气的高毒性和腐蚀性以及氯化钠排放的环保问题而使得这一路线正逐渐被淘汰, 现在普遍采用的合成路线有三种: 以氯化铜或一氧化氮为催化剂的氧化羰基化反应、[碳酸乙烯酯](#)与甲醇的酯交换反应、尿素甲醇解反应。现有dmc的生产厂家主要分布在西欧、美国和日本, 大型生产厂家有法国的snpe、德国的basf、意大利的enichem和日本的ube, 1999年dmc总的生产能力仅为30 kt/a。近两年我国在dmc的生产上取得长足进展, 至2002年我国dmc的年生产能力超过了10 kt/a。近年来dmc工业的发展使dmc的市场价格相对合理和稳定, 2002年国产99.5% dmc产品在8 400~9 800元/t之间。以氯化铜为催化剂的氧化羰基化反应工艺、生产能力为150 kt/a的dmc产品为例进行技术经济分析, dmc的产品价格为425.1美元/t, 加10%的投资回报率后dmc的产品价格为532.5美元/t。

## 编辑本段dmc的性质和用途

dmc的优良性质和特殊分子结构决定了dmc广泛的用途, 概括如下[1~3]:

### (1) 代替光气作羰基化剂

光气 (cl-co-cl) 虽然反应活性较高, 但是它的剧毒和高腐蚀性副产物使其面临巨大的环保压力, 因此将会逐渐被淘汰; 而dmc (ch<sub>3</sub>o-co-och<sub>3</sub>) 具有类似的亲核反应中心, 当dmc的羰基受到亲核攻击时, 酰基-氧键断裂, 形成羰基化合物, 副产物为甲醇, 因此dmc可以代替光气成为一种安全的反应试剂合成碳酸衍生物, 如氨基甲酸酯类农药、聚碳酸酯、异氰酸酯等, 其中聚碳酸酯将是dmc需求量最大的领域, 据预测2005年80%以上的dmc将用于生产聚碳酸酯;

### (2) 代替硫酸二甲酯 (dms) 作甲基化剂

由于与光气类似的原因, dms (ch<sub>3</sub>o-so-och<sub>3</sub>) 也面临被淘汰的压力, 而dmc的甲基碳受到亲核攻击时, 其烷基-氧键断裂, 同样生成甲基化产品, 而且使用dmc比dms反应收率更高、工艺更简单。主要用途包括合成有机中间体、医药产品、农药产品等;

### (3) 低毒溶剂

dmc具有优良的溶解性能, 其熔、沸点范围窄, 表面张力大, 粘度低, 介质界电常数小, 同时具有较高的蒸发温度和较快的蒸发速度, 因此可以作为低毒溶剂用于涂料工业和医药行业。从表1可以看出, dmc不仅毒性小, 还具有闪点高、蒸汽压低和空气中爆炸下限高等特点, 因此是集清洁性和安全性于一身的绿色溶剂。

## dmc与其他溶剂的性能比较

表1 dmc与其他溶剂的性能比较[4~5] 性能 dmc [丙酮](#) 异丁醇 三氯乙烷 甲苯 分子量 90.08 58.08 60.09 133.41 92.1 熔点/ 4 -94.4 -88.5 -32.6 -94.97 沸点/ 90.3 56.1 82.3 74.1 110.6 闪点 (闭口) / 17 -18 11.7 -- 4.4 蒸汽压 (20 ) /kpa 5.60 24.66 4.27 13.33 2.93 爆炸极限, % 3.8 ~ 21.3 2.15 ~ 13 2.7 ~ 13.0 -- 1.27 ~ 7.0 粘度/ × 10<sup>-3</sup> pa • s 0.625 0.316 2.41 0.79 0.579 表面张力/ × 10<sup>-5</sup> n • cm - 1 28.5 -- 20.8 25.6 27.92 蒸汽热/j • g - 1 369.06 523.0 676.58 249.82 363.69 界电常数 2.6 1.01 18.6 7.12 2.2 相对蒸发速度 ( [醋酸丁酯](#)=1 ) 4.6 7.2 0.83 -- 2.4 sp值 10.4 10.0 10.9 8.6 8.4 经口致死量ld50/mg • kg - 1 12 900 -- 5 800 -- 7 530 卫生容许浓度/mg • l - 1 -- 0.40 0.20 0.24 200 × 10<sup>-6</sup>

### (4) 汽油添加剂

dmc具有高氧含量（分子中氧含量高达53%）、优良的提高辛烷值作用（ $(r+m)/2=105$ ）、无相分离、低毒和快速生物降解性等性质，使汽油达到同等氧含量时使用的dmc的量比甲基叔丁基醚（mtbe）少4.5倍，从而降低了汽车尾气中碳氢化合物、一氧化碳和甲醛的排放总量，此外还克服了常用汽油添加剂易溶于水、污染地下水源的缺点，因此dmc将成为替代mtbe的最有潜力的汽油添加剂之一。在2002年美国化学学会会议上，我国天津大学的无污染、低成本生产汽油添加剂dmc的技术成为本次会议最受瞩目的三大发明之一，这说明了dmc作为汽油添加剂的优势已经被广泛认同。

### 编辑本段dmc的工业化现状和市场前景

表2给出了对于dmc在西欧、美国和日本在1998年和1999年生产量和未来6年需求量的预测结果。表2

dmc的需求量预测 kt	年份	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	美国	2	2	12	13	14	15	16	pc	0	0	10	10	11	11																				
12	其他	2	2	2	3	3	4	4	4	西欧	3	4	49	50	96	96	97	128	pc	0	0	45	45	90	90	90	120	其他	3	4	4	5	6	6	7	8	日本	5	7	9	12	14	22	23
25	pc	0	0	0	0	0	7	7	7	其他	5	7	9	12	14	15	16	18	至1999年，dmc的主要生产厂家和生产能力分别为：法国snpe chemicals在dow's laporte, texas complex建立了10 kt/a的工厂，意大利enichem在sesto san giovanni, italy也建立了10 kt/a的工厂，法国snpe在toulouse, france以及德国basf在ludwigshafen, germany分别建立了年产几千吨的工厂，日本ube industries在ube, japan建立了4.5 kt/a的工厂，并计划在未来几年将其生产规模扩大到30 kt/a。目前国外dmc的生产能力已经超过了35 kt/a，其中西欧占45.1%，美国占19.7%，日本占5.21%[6]。我国dmc的生产厂家原有20多家，但都存在规模小、开工率不足的情况，近两年这一状况有所改善：2001年湖北兴发化工集团利华化工有限公司投产了4 kt/a dmc项目，安徽铜陵有色金泰精细化工厂将其1 kt/a dmc装置扩建到了3 kt/a，2002年5月河北新朝阳化工股份公司投资1 500万元在河北省万全县建成投产了5 kt/a的dmc装置，至此，我国dmc的年生产能力超过了10 kt/a。安徽铜陵和河北新朝阳均有计划在近两年内将dmc生产规模分别扩大到12 kt/a和10 kt/a。据称，目前国内dmc的需求量已经达到了数万吨，仅医药行业生产环丙沙星就年需dmc至少8 kt以上。根据国内生产厂家市场分析，2000年国际市场上dmc的需求量已经达到了60 kt，目前dmc的年需求量约为150~200 kt，因此dmc具有极大的市场潜力。在dmc的诸多用途中，聚碳酸酯（pc）是其消耗量最大的领域，例如采用非光气的酯交换工艺，生产1 t的pc需要消耗0.35 t dmc，预计在2000 - 2005年新建的pc工厂中将有15%采用这种工艺。据专家预测，在2006年全球pc的生产能力将达到3 910 kt/a，这将需要200 kt/a的dmc。																									

### 编辑本段dmc的生产工艺简介

dmc最初的生产方法为光气法，于1918年即已开发成功，但是光气的毒性和腐蚀性限制了这一方法的应用，特别是随着环保受到全世界的重视程度的日益提高，光气法已经被淘汰。自20世纪80年代开始，对于dmc生产工艺的研究开始受到普遍的关注，据michael a.pacheco和christopher l.marshall的统计，有关dmc生产工艺的专利自1980 - 1996年就超过了200项[2]。20世纪80年代初，意大利的enichem公司实现了以cucl为催化剂的由甲醇氧化羰基化合成dmc工艺的商业化，这是第一个实现工业化的非光气合成dmc的工艺，也是应用最广的工艺。此工艺的缺陷在于高转化率时催化剂的失活现象严重，因此其单程转化率仅为20%。在20世纪90年代，dmc合成工艺的研究得到了迅速的发展：日本的ube对enichem公司甲醇氧化羰基化合成dmc的工艺进行了改进，选择no为催化剂，这样避免了催化剂的失活，使转化率几乎达到了100%，此工艺已实现了工业化；美国texaco公司开发了先由环氧乙烷与二氧化碳反应生成碳酸乙烯酯，再与甲醇经过酯交换生产dmc的工艺，此工艺联产乙二醇，于1992年实现了工业化，此工艺被认为产率较低、生产成本较高，只有当dmc年产量高于55 kt时其投资和成本才可以与其他方法竞争；此外还有一种新兴的工艺，即尿素甲醇解反应，若与尿素生产联合进行可降低成本，此工艺有望实现商业化[7~11]。表3给出了上述4种工艺的操作工序组成，以比较4种工艺的复杂性。

### dmc工艺复杂性比较

表3 dmc工艺复杂性比较

工艺	甲醇氧化羰基化	氯化铜	一氧化氮	酯交换（碳酸乙烯酯）	尿素甲醇解											
详细步骤	进料气压缩	进料气压缩	甲醇蒸发	尿素溶解	氧化羰基化反应	氧化羰基化反应	酯交换反应	甲醇解反应	气体回收	气体回收	共沸精馏	共沸精馏	二氧化碳脱除	甲基亚硝酸生成	甲醇回收	氨气回收

催化剂处理 甲醇回收 dmc回收 甲醇回收 甲醇回收 dmc回收 dmc提纯 dmc回收 dmc回收 dmc提纯  
碳酸乙烯酯回收 dmc提纯 dmc提纯 乙二醇提纯 溶剂回收 甲胺提纯 装置材料 多数为316ss 多数为碳钢  
基本上全为碳钢 基本上全为碳钢 近年来dmc研究开发的重点工艺依然是氧化羰基化法和酯交换法，典型的  
氧化  
羰基化法

包括eni液相法、do

w气相法和ube常压气相法，而通常的

酯交换工艺是由碳酸乙烯酯或碳酸丙烯酯

与甲醇进行酯交换反应得到dmc。据悉，shell公司最近开发了一种以环氧丙烷为原料生产dmc并以dmc为原料生产pc的新工艺，该工艺可以明显降低投资和操作费用，与氧化羰基化工艺相比，每吨pc生产成本降低300美元；此工艺利用了温室效应气体二氧化碳，是一种环境友好工艺，可以减少10%碳化物排放。我国也在酯交换工艺研究方面投入了较大的精力，但多集中在实验室和中试阶段，有待于工艺流程的进一步简化和催化剂的优化方可实现工业化[12~17]。

编辑本段dmc的技术经济分析项目总投资和使用总成本

156.5 kt/a碳酸乙烯酯和150 kt/a碳酸二甲酯的总投资和总成本见表4。表4 项目总投资和使用总成本  
百万美元 项目 碳酸乙烯酯 碳酸二甲酯（氧化羰基化工艺） 界区内投资 24.5 87.6 界区外投资 7.7 33.4  
工厂总资本 32.3 121.0 其他项目投资 8.1 30.2 总投资 40.3 151.2 劳动成本 7.1 9.8 总使用成本 47.4 161.0  
对150 kt/a规模的dmc 4种生产工艺进行成本分析，其可变成本从低到高依次为：尿素甲醇解工艺228.4美元/t、以一氧化氮为催化剂的甲醇氧化羰基化工艺246.9美元/t、以氯化铜为催化剂的甲醇氧化羰基化工艺265.3美元/t、碳酸乙烯酯（ec）与甲醇的酯交换工艺335.8美元/t。表5给出了以一氧化氮为催化剂的甲醇氧化羰基化工艺和碳酸乙烯酯与甲醇的酯交换工艺的可变成本分析，表6给出了酯交换法主要原料碳酸乙烯酯的成本分析。

dmc两种生产工艺的可变成本比较

表5 150 kt/a dmc两种生产工艺的可变成本比较 美元/t 项目 甲醇氧化羰基化工艺 酯交换工艺 原料 氧 6.39  
甲醇 98.33 100.75 co 68.56 碳酸乙烯酯 423.95 催化剂 36.16 13.23 副产物 乙二醇 288.59 公用工程 电力 4.41 1.76  
冷却水 5.95 4.19 蒸汽(0.35mpa) 70.55 蒸汽(1.38mpa) 27.12 9.70 dmc 246.92 335.77 表6 156.5  
kt/a碳酸乙烯酯的成本分析 美元/t 项目 价格 原料 309.09 环氧乙烷 14.55 二氧化碳 4.41 催化剂 公用工程  
电力 3.53 冷却水 0.44 蒸汽(1.38mpa) 1.10 可变成本 332.68 现金成本 358.25 产品价格 411.83 在以一氧化氮为  
催化剂氧化羰基化工艺中，其主要原料一氧化碳和甲醇价格占dmc可变成本的67%，占dmc产品价格的31%；  
在酯交换工艺中，其主要原料碳酸乙烯酯价格为dmc可变成本的126%，副产物乙二醇的产品价格为dmc  
可变成本的86%，而碳酸乙烯酯的主要原料环氧乙烷占其产品价格的75%，可见，环氧乙烷和乙二醇  
的价格是酯交换法合成dmc的产品价格的最重要的制约因素，此外，采用酯交换工艺时其公用工程中蒸  
汽用量较大。因此，酯交换工艺生产的dmc成本的决定因素在于环氧乙烷和蒸汽的价格，此外，副产物  
乙二醇的市场价格也明显制约了dmc的可变成本。所以，将dmc生产基地和环氧乙烷产地建在一起、充分  
挖掘乙二醇的市场潜力是降低酯交换工艺成本的重要方法。上海石油化工股份有限公司与清华大学合作  
开发了一种合成dmc的新型酯交换工艺，即利用超临界二氧化碳的性质，将环氧乙烷、甲醇和二氧化碳  
通过一步反应合成dmc，该方法已申请专利。这种工艺在反应中没有引入其他溶剂，避免了溶剂分离，  
避免了碳酸乙烯酯的分离和提纯，简化了工序，同时提高了反应速度和反应收率，节约了能源，可以大大  
降低dmc酯交换工艺的成本。

编辑本段小结

碳酸二甲酯是一种环保绿色原料，可以满足当前清洁工艺的要求，符合可持续发展的战略趋势，同时兼具多种优良性能，因此其合成工艺受到了越来越多的关注。dmc现有生产工艺有四种，其中氧化羰基化工艺是开发较早、较成熟的工艺，其产品价格也较低，而酯交换工艺的产品价格较高，曾被认为是一种经济性较差的工艺。近年来随着环保意识增强，酯交换工艺研究越来越多，shell等大公司甚至将其作为

走持续发展规划、开发绿色环保技术的典型，据称新开发的酯交换工艺可以明显降低投资和成本。根据经济分析可知，氧化羰基化工艺dmc产品价格的制约因素是甲醇和一氧化碳的价格，酯交换工艺dmc产品价格的制约因素是环氧乙烷、乙二醇和蒸汽价格，因此将环氧乙烷和dmc生产基地联建具有潜在的经济效益。目前，我国碳酸二甲酯仍然处于供不应求的状态，是开发建设的良好时机。

扩展阅读：