

煤制乙二醇生产技术现状及技术经济分析

昝智峰 吴平凡 何亚红

陕西渭河彬州化工有限公司 陕西 咸阳 712000

摘要: 煤制乙二醇生产技术是以煤为原料,通过气化、净化、合成等工序生产出乙二醇的过程。该技术具有成本低、原料来源广泛、产品纯度高、环境污染小等优点,在化工、医药、纺织等领域具有广泛的应用前景。本文首先介绍了煤制乙二醇生产技术的工艺流程和技术特点,然后从技术经济角度分析了该技术的成本、市场等方面,最后总结了该技术的发展趋势和前景。

关键词: 煤制乙二醇; 生产技术; 现状; 技术经济分析

引言: 乙二醇是一种重要的化工原料,广泛应用于制造聚酯、冷却水和防冻剂等领域。传统的乙二醇生产方法主要依赖于石油化工原料,而随着石油资源的日益枯竭和环保意识的提高,寻求一种新型的、可持续的乙二醇生产方法显得尤为重要。煤制乙二醇作为一种新型的化工产业,具有广阔的市场前景和巨大的发展潜力。本文将针对煤制乙二醇生产技术的现状和技术经济分析进行探讨。

1 煤制乙二醇生产技术现状

1.1 煤直接化学法

煤直接化学法是最早被开发出来的煤制乙二醇生产技术。该方法的基本原理是将煤中的碳、氢、氮、硫等元素通过气、液相反应转化为有机化合物,然后再加工得到乙二醇。其中,煤气化法是其中一种主要的方法。该方法是将煤在高温下与水蒸气反应,生成合成气,再通过催化反应合成甲醇和二氧化碳,最终在适宜条件下得到乙二醇。煤气化法的优点在于能够以煤炭为原料,大规模生产乙二醇,但缺点是合成气的生成过程需要消耗大量的水蒸气和能源,同时也会产生大量的二氧化碳^[1]。另外一种方法是沸石催化法。该方法采用酸性或铝硅酸盐沸石催化剂,在高压下使碳氢化合物发生加氢反应,得到乙醇,再通过氧化反应得到乙二醇。沸石催化法的优点在于能够直接将煤炭转化为乙二醇,缺点是需要在高压下进行反应,对设备的要求较高。

1.2 煤间接化学法

煤间接化学法”是指将煤通过一系列的化学反应转化为乙二醇的方法。该方法相比于直接化学法,具有更高的效率和更低的污染排放。其中,甲醇转化法是应用最广泛的一种煤间接化学法。该方法的基本原理是将甲醇在催化剂的作用下反应生成二氧化碳和氢气,然后将二氧化碳和氢气在适宜的条件下进行水气变换,得到乙

二醇。甲醇转化法的优点在于能够以煤炭为原料,大规模生产乙二醇,且成品质量较高。但是,该方法需要使用大量的催化剂,同时也会产生大量的二氧化碳废气。低碳烃氧化法是一种将合成气直接氧化成乙二醇的方法。该方法的基本原理是将低碳烃在催化剂的作用下进行氧化反应,得到乙醇,再通过氧化反应得到乙二醇。低碳烃氧化法的优点在于能够以煤炭为原料,大规模生产乙二醇,且反应步骤简单。但是,该方法需要使用大量的催化剂和氧气,同时也会产生大量的废水。煤气水蒸汽重整法是另一种煤间接化学法。该方法的基本原理是将煤气进行重整,得到合成气,之后通过催化异构化反应得到二甲醚,最终经过加氢反应来制备乙二醇^[2]。煤气水蒸汽重整法的优点在于能够以煤炭为原料,大规模生产乙二醇,且反应步骤较为复杂。但是,该方法需要使用大量的水蒸气和能源,同时也会产生大量的废水。草酸酯法以煤为原料,采用煤气化工艺,将一部分粗煤气经过耐硫等温变换、低温甲醇洗和PSA变压吸附得到高纯度的H₂,另一部分煤气不参与变换反应,经热量回收、低温甲醇洗、H₂/CO冷箱分离,得到高纯度的CO,CO与MN(亚硝酸甲酯)反应合成DMO(草酸二甲酯),DMO与H₂加氢反应得到粗乙二醇,粗乙二醇通过精馏精制,即得到乙二醇产品。该工艺流程短、选择性高、无污染、原料成本低、反应条件温和,国产化程度高。

2 技术经济分析

2.1 生产成本分析

煤制乙二醇的生产成本分析主要包括原料、能源、设备投资等费用。其中,原材料占成本的比例较高,因此原料成本是决定煤制乙二醇生产成本的关键因素。对于煤制乙二醇来说,原料成本相对较低。但需要注意的是,煤制乙二醇生产过程中需要建设厂房和购买大量的设备,同时还需要消耗大量的能源和水资源,因此设备

投资成本和能源成本也是生产成本的重要组成部分。在设备投资成本方面，煤制乙二醇生产需要建设气化炉、变换炉、净化装置等设备，还需要购买各种型号的催化剂和填料等辅助材料。这些设备和材料的投资费用较高，占据了生产成本的一定比例。在能源成本方面，煤制乙二醇生产需要消耗大量的能源，包括煤炭、水蒸气、氧气等。其中，煤炭是最主要的能源来源，其价格和质量对生产成本和产品质量都有重要影响。此外，生产过程中还需要消耗大量的水蒸气和氧气，这些能源的消耗量也会对生产成本产生影响。除了以上三个方面的成本外，还需要考虑人工成本、维修费用、运输费用等其他费用^[3]。这些费用在生产成本中也占据了一定的比例，需要在成本控制中加以考虑。

2.2 市场前景分析

乙二醇是一种重要的化工原料，广泛应用于制造聚酯、冷却水和防冻剂等领域。由于其广泛的用途和需求，乙二醇市场一直保持着较高的市场需求和价格。一方面，随着聚酯等下游产业的发展，乙二醇市场需求量不断增长，导致市场供应不足，价格相对较高。另一方面，随着新能源和环保技术的不断发展，煤制乙二醇等新型生产技术不断涌现，这些技术具有低成本、节能、减少环境污染等优点，未来生产和消费市场潜力巨大。具体来说，煤制乙二醇是以煤为原料，通过气化、合成、精制等工序制备而成。与传统石油路线相比，煤制乙二醇具有显著的成本优势，尤其是在油价较高的情况下，煤制乙二醇的成本优势更加明显。此外，煤制乙二醇的工艺流程短、操作简单，可以大规模生产，并且副产物较少，对环境的影响也相对较小。因此，煤制乙二醇已成为当前乙二醇市场的主要发展趋势之一。预计未来，随着煤制乙二醇等新型生产技术的不断推广和应用，乙二醇市场规模将不断扩大。同时，随着聚酯等下游产业的持续发展，乙二醇市场需求量将继续增长，为煤制乙二醇等生产商提供了广阔的市场空间。因此，煤制乙二醇等新型生产技术将在未来得到更广泛的应用，对于促进乙二醇市场的发展和推动能源结构调整和环保产业发展具有重要意义。

3 煤制乙二醇企业发展建议

3.1 技术创新

煤制乙二醇是一种新型的化工产业，随着技术的不断进步和发展，其生产技术已经得到了较大的发展和提高。然而，随着市场竞争的加剧和环保政策的加强，煤制乙二醇企业需要进一步技术创新和改进，以实现生产效率的提高、工艺流程的优化、原料的选择和利

用的增

强，以及乙二醇品质的提高和成本的降低。首先，煤制乙二醇企业需要关注生产技术的创新和改进，以提高生产效率和降低成本。一方面，企业可以通过优化生产工艺和设备，提高产品的收率和纯度，降低三废排放和能源消耗，提高生产效率和经济效益。另一方面，企业可以加强技术研发和创新，探索新的催化剂和反应条件，提高反应速度和选择性，实现高效、低能耗、低污染的生产。其次，煤制乙二醇企业需要关注工艺流程的优化和改进，以提高生产效率和产品质量。企业可以通过优化原料配方和反应路径，简化生产流程和操作步骤，降低生产成本和废气、废水、废渣的排放^[4]。同时，企业可以通过采用先进的检测技术和设备，对生产过程进行实时监测和控制，保证产品的质量和稳定性。再次，煤制乙二醇企业需要加强原料的选择和利用，以提高生产效率和降低成本。企业可以选择优质、低成本的原料，进行合理配方和加工，提高原料的利用率和收率，降低生产成本和废弃物排放。同时，企业可以探索副产品的综合利用和联产，实现资源的最大化利用和经济效益的最大化。最后，煤制乙二醇企业需要关注乙二醇品质的提高和成本的降低，以提高市场竞争力和产品质量。企业可以通过加强技术研发和创新，优化生产工艺和设备，提高产品纯度和品质，降低生产成本和市场价格。

3.2 开展煤化工分质结晶盐研究

高价值的化学品和材料。这项技术的核心是将煤中的有机化合物分离出来，并通过一系列的化学反应将其转化为有用的产品。在煤化工分质结晶盐的研究中，首先需要对煤的组成和结构进行深入的研究。煤的组成和结构决定了煤的分离和转化工艺，因此了解煤的组成和结构是进行煤化工分质结晶盐研究的基础。其次，需要开发高效的分离和转化技术，以实现煤中有机化合物的有效转化。目前，一些常用的分离和转化技术包括蒸馏、萃取、催化转化等。在蒸馏过程中，根据不同有机化合物的沸点不同，可以将煤中的有机化合物分离出来。然而，蒸馏过程往往难以将有机化合物完全分离，因此需要采用其他技术进行进一步分离。萃取是一种常用的分离技术，它利用两种不相溶的液体之间的相互作用，将有机化合物从煤中提取出来。催化转化则是将有机化合物在催化剂作用下进行化学反应，将其转化为更有价值的化学品和材料。在煤化工分质结晶盐研究中，分质结晶是关键的一步。它涉及到将有机化合物转化为结晶盐的过程，这些结晶盐可以进一步提纯和转化。结晶盐的种类和质量取决于有机化合物的组成和性质，以及转化条件的控制^[5]。因此，在煤化工分质结晶盐研究

中,需要深入研究有机化合物的性质和反应条件,以实现结晶盐的高效制备和提纯。

3.3 拓展市场和产业链

煤制乙二醇作为一种新型的化工产业,在拓展市场和产业链方面具有广阔的发展空间和巨大的发展潜力。企业需要加强市场拓展和产业链建设,以增加盈利和市场占有率。首先,企业需要开拓新的应用领域和市场。除了传统的聚酯、冷却水和防冻剂等领域,煤制乙二醇还可以应用于工程塑料、化妆品、医药等领域。企业可以通过加强对这些领域的研究和合作,开拓新的应用市场,增加市场份额和盈利能力。其次,企业可以加强与下游企业的合作和联盟。煤制乙二醇的下游产业包括聚酯、工程塑料等行业。企业可以通过与这些行业的龙头企业合作,建立联盟,共同研发新产品和技术,提高产品的附加值和市场竞争力。同时,企业还可以通过扩大生产规模和降低生产成本来提高市场占有率和盈利能力。扩大生产规模可以提高企业的市场占有率,降低生产成本可以提高企业的盈利能力。企业可以通过投资建设新的生产线,引进先进的生产设备和技术,提高生产效率和产品质量,降低生产成本,提高市场占有率和盈利能力。最后,企业需要加强市场营销和品牌建设。在拓展市场和产业链的过程中,企业需要加强对市场需求和竞争趋势的研究和分析,制定科学的市场营销策略和品牌推广计划,提高品牌知名度和美誉度,增加客户黏性和市场份额。

3.4 注重环保和可持续发展

煤制乙二醇生产技术的环保和可持续发展问题一直是备受关注的话题。在生产过程中,煤制乙二醇会产生大量的废气、废水和废渣,这些废弃物中含有大量的有害物质和碳排放物,对企业和环境造成了一定的影响。因此,企业需要注重环保和可持续发展,采取有效措施减少环境污染和碳排放。首先,企业需要加强废气、废水、废渣的治理和回收利用。废气处理可以采用吸附、吸收、催化转化等方法,将有害气体转化为无害物质。

废水处理可以采用生化处理、物理化学处理、膜分离等方法,将废水中的有害物质去除或减少到一定程度。废渣处理可以采用压实、固化、焚烧、回收等方法,将废渣中的有害物质去除或减少到一定程度。其次,企业可以采用节能减排技术和设备,提高能源利用效率和减少碳排放。例如,采用高效节能的燃烧器、换热器、压缩机等设备,减少能源的消耗和碳排放。采用先进的废水回收技术,将废水中的有机物质回收利用,减少废水的排放^[6]。采用先进的废气处理技术,将废气中的有害物质去除或减少到一定程度,减少对环境影响。此外,企业还可以采用生物降解技术、绿色化学技术等先进技术,探索更加环保和可持续的生产方式。

结语

煤制乙二醇作为一种新型的化工产业,具有广阔的市场前景和巨大的发展潜力。其生产技术具有成本低、原料来源广泛、产品纯度高、环境污染小等优点,在化工、医药、纺织等领域具有广泛的应用前景。未来,煤制乙二醇企业需要加强技术研发和创新,提高产品质量和市场占有率,同时加强环保和可持续发展意识,实现可持续发展。

参考文献

- [1] 张晓琳,李茂盛,蒋成凤,等.煤制乙二醇技术现状及市场分析[J].化学工业与工程技术,2020,41(1):38-43.
- [2] 赵小燕,郭彦娜,孙磊,等.煤制乙二醇技术进展及经济性分析[J].化学工业与工程技术,2021,42(2):8-13.
- [3] 王智勇,齐亚兵,徐占林,等.煤制乙二醇技术研究和产业发展现状[J].化工进展,2020,39(11):556-564.
- [4] 郭海峰,鲁旭,杨瑞霞,等.煤制乙二醇技术经济分析[J].煤炭加工与综合利用,2021(1):45-50.
- [5] 张建辉,张华,魏燕.煤制乙二醇技术现状及发展前景[J].煤化工,2020,48(6):7-11.
- [6] 王春华,朱向群,袁渭阳,等.煤制乙二醇技术及其应用前景[J].化工进展,2021,40(2):698-708.