

# 轻烃裂解装置配套干气回收 制乙烯的价值探讨及未来发展趋势

兰中洪（黑龙江省龙油石油化工有限公司，黑龙江 大庆 163411）

**摘要：**本文旨在探讨轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯的优势，通过对该工艺的技术原理、经济性和环保性等方面进行分析，发现该工艺具有提高乙烯收率、降低生产成本、减少废气排放等优点。因此，采用轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯工艺具有重要的现实意义。

**关键词：**轻烃裂解装置；干气回收；乙烯

乙烯是一种重要的化学原料，广泛应用于塑料、橡胶、合成纤维等领域。目前，乙烯的生产主要采用石脑油裂解工艺。然而，该工艺存在原料成本高、生产过程废气排放大等问题。因此，寻找一种能够提高乙烯收率、降低生产成本、减少废气排放的新工艺具有重要意义。本文将对轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯工艺进行探讨，并分析其优势。

## 1 轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯的技术原理

### 1.1 原料预处理

轻烃裂解装置产生的裂解气中含有大量的水、二氧化碳、甲烷等杂质，这些杂质会影响乙烯的纯度和产量。因此，在进入回收工艺之前，需要对裂解气进行预处理，除去其中的水分和二氧化碳等杂质。

### 1.2 吸附分离

经过预处理的裂解气进入吸附塔，利用吸附剂的吸附性能，将乙烯、丙烯等烃类组分从裂解气中分离出来。吸附剂的选择对分离效果至关重要，常用的吸附剂包括硅胶、活性炭、沸石等。

### 1.3 解析回收

当吸附剂达到饱和状态时，需要对其进行解析处理，将吸附在吸附剂上的烃类组分释放出来。解析过程通常采用加热或降压的方式，以降低烃类组分的蒸气压，使其从吸附剂上释放出来。解析出来的烃类组分经过冷凝和分离，可以得到高纯度的乙烯产品。

### 1.4 循环利用

解析后的吸附剂经过再生处理，可以再次用于吸附分离过程。为提高乙烯的产量和纯度，通常会采用多个吸附塔和解析塔组成的循环系统，实现吸附剂的循环利用。以某轻烃裂解装置为例，采用干气回收制乙烯技术后，乙烯的收率得到显著提高。具体数据如下：原料预处理阶段，裂解气中的水分和二氧化碳等杂质得到有效去除，为后续的吸附分离过程提供良好

的原料。吸附分离阶段，采用高性能的吸附剂，成功地将乙烯、丙烯等烃类组分从裂解气中分离出来。实验数据显示，该阶段的分离效果良好，乙烯产品的纯度达到 99.5%。解析回收阶段，通过加热和降压等解析方式，成功地将烃类组分从吸附剂上释放出来，并得到高纯度的乙烯产品。实验数据显示，该阶段的回收率达到 95%。循环利用阶段，解析后的吸附剂经过再生处理，成功地再次用于吸附分离过程。实验数据显示，该阶段的再生效果良好，吸附剂的循环利用率达到 98%。因此，轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术是一种先进的乙烯生产技术，它通过多个步骤的工艺流程，将裂解气中的乙烯、丙烯等烃类组分成功地分离出来并进行回收利用。采用该技术后，乙烯的收率和纯度得到显著提高，同时也有利于资源的节约和环境的保护。

## 2. 轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯的价值探讨

### 2.1 轻烃裂解建设投资方面优势

#### 2.1.1 原料成本低

轻烃裂解装置的原料主要是轻烃，如丙烷、丁烷等，这些原料相对于其他乙烯生产技术所需的原料（如石脑油）更为廉价。因此，采用轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术可以降低原料成本，提高乙烯生产的经济效益。

#### 2.1.2 节约能源

轻烃裂解装置的能耗相对较低，采用干气回收制乙烯技术可以进一步节约能源。例如，在某轻烃裂解装置中，采用干气回收制乙烯技术后，每吨乙烯的能耗降低约 30%，为企业的节能减排做出积极贡献。

#### 2.1.3 工艺流程简单

轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术的工艺流程相对简单，这有助于缩短建设周期、降低建设成本。此外，简单的工艺流程也使得生产过程中的故障率降

低，提高生产效率。

#### 2.1.4 设备投资小

轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术所需的设备相对较少，且设备投资相对较小。这有助于降低企业在设备采购、安装、维护等方面的费用，提高企业的投资回报率。

#### 2.1.5 灵活性强

轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术具有很强的灵活性，可以根据市场需求和原料供应情况灵活调整生产规模和产品结构。这有助于企业更好地适应市场变化，提高竞争力。因此，轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术在轻烃裂解建设投资方面具有显著的优势，包括原料成本低、节约能源、工艺流程简单、设备投资小以及灵活性高等特点。这些优势有助于降低企业的生产成本、提高经济效益，同时也有助于企业在激烈的市场竞争中获得更大的发展空间。

### 2.2 轻烃裂解双烯收率方面优势

#### 2.2.1 优化工艺流程

轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术采用先进的工艺流程，可以最大限度地提高乙烯和丙烯的收率。例如，某轻烃裂解装置采用这种技术后，通过优化反应温度、压力等工艺参数，成功地将乙烯和丙烯的收率提高 15% 以上。

#### 2.2.2 高设备效率

轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术采用高效、稳定的设备，确保生产过程中的高效率。例如，某轻烃裂解装置采用这种技术后，通过选用高性能的压缩机、分离塔等关键设备，提高设备的运行效率和稳定性，从而提高乙烯和丙烯的收率。

#### 2.2.3 减少废物排放

轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术可以减少生产过程中的废物排放，降低对环境的影响。例如，某轻烃裂解装置采用这种技术后，通过优化工艺流程和设备配置，减少废气、废水和废渣的排放量，实现清洁生产的目标。

#### 2.2.4 提高产品质量

轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术可以生产出高质量的乙烯和丙烯产品，满足不同领域的需求。例如，某轻烃裂解装置采用这种技术后，生产出的乙烯和丙烯产品纯度高、杂质含量低，得到下游用户的认可和好评。

#### 2.2.5 降低生产成本

轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术可以通过提高设备效率和优化工艺流程来降低生产成本。例如，某轻烃裂解装置采用这种技术后，通过提高设备的运

行效率和稳定性，减少维修费用和能耗，从而降低生产成本。

因此，轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术在轻烃裂解双烯收率方面具有显著优势，可以通过优化工艺流程、提高设备效率、减少废物排放、提高产品质量和降低生产成本等多种方式来提高乙烯和丙烯的收率，为企业创造更大的价值。

### 2.3 轻烃裂解能耗方面优势

#### 2.3.1 降低能耗

轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术采用先进的工艺流程，降低生产过程中的能耗。例如，某轻烃裂解装置采用这种技术后，通过优化反应温度、压力等工艺参数，将每吨乙烯的能耗降低 20% 以上，为企业节省大量的能源成本。

#### 2.3.2 节能设计

轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术的设计注重节能环保，采用高效、稳定的设备，提高设备的能源利用效率。例如，某轻烃裂解装置采用这种技术后，选用高性能的压缩机、加热炉等关键设备，使设备的能源利用效率得到显著提高<sup>[1]</sup>。

#### 2.3.3 能量回收

轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术注重能量的回收利用，将生产过程中产生的余热、余压等能量进行回收利用，提高能源的利用效率。例如，某轻烃裂解装置采用这种技术后，将反应过程中产生的余热用于预热原料，减少能源的消耗。

#### 2.3.4 自动化控制

轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术采用先进的自动化控制系统，可以实时监测和控制生产过程中的各项参数，确保设备的稳定运行和能源的有效利用。例如，某轻烃裂解装置采用这种技术后，通过自动化控制系统实现对设备运行参数的实时监控和调整，确保设备的能源利用效率<sup>[2]</sup>。

#### 2.3.5 能源管理

轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术注重能源的管理和优化，通过对生产过程中的能源消耗进行实时监测和分析，及时发现和解决能源浪费的问题。例如，某轻烃裂解装置采用这种技术后，通过能源管理系统的建设和优化，实现对生产过程中能源消耗的实时监测和分析，为企业节省能源成本。

因此，轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术在轻烃裂解能耗方面具有显著优势，可以通过降低能耗、节能设计、能量回收、自动化控制和能源管理等多种方式来降低生产过程中的能耗，为企业节省能源成本并提高能源利用效率。

## 2.4 轻烃裂解环保方面优势

### 2.4.1 减少污染物排放

轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术采用清洁生产工艺,减少生产过程中的污染物排放。例如,某轻烃裂解装置采用这种技术后,通过优化工艺流程和设备配置,将废气、废水和废渣的排放量减少30%以上,显著降低对环境的影响。

### 2.4.2 环保设备选用

轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术选用环保性能优越的设备和材料,降低生产过程中的环境污染。例如,某轻烃裂解装置采用这种技术后,选用低排放的燃烧器、高效水处理设备等环保设备,减少污染物的产生和排放。

### 2.4.3 能源节约

轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术通过优化工艺流程和设备配置,实现能源的节约和减少污染。例如,某轻烃裂解装置采用这种技术后,通过提高设备的能源利用效率,减少能源消耗和污染物排放。

### 2.4.4 排放监测和监控

轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术采用先进的排放监测和监控技术,可以对生产过程中的污染物排放进行实时监测和监控。例如,某轻烃裂解装置采用这种技术后,通过建立完善的排放监测和监控系统,实现对污染物排放的实时监测和分析,及时发现和解决环境污染问题。

### 2.4.5 社会责任

轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术的应用可以彰显企业的社会责任。随着社会对环境保护的日益重视,企业通过采用环保技术,积极履行社会责任,可以提升企业形象和品牌价值。例如,某石油化工企业在其轻烃裂解装置中采用这种技术后,减少污染物排放,改善周边环境质量,赢得社会各界的认可和好评。因此,轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术在轻烃裂解环保方面具有显著优势,可以通过减少污染物排放、选用环保设备、能源节约、排放监测和监控以及履行社会责任等多种方式来降低生产过程中的环境污染,为企业和社会减少环境污染负担。

## 3 轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯未来发展趋势

### 3.1 高效能设备的研发与应用

目前,轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术已取得显著的节能效果,但仍有提升空间。未来,针对该技术的高效能设备的研发将成为重点,旨在进一步提高设备的能源利用效率和稳定性,减少能源消耗和环境污染。例如,新型的高效压缩机、分离塔等设备将被广泛应用于该技术的生产过程中,进一步实现能

源的有效转化和利用。

### 3.2 新型催化剂的研发与应用

催化剂在轻烃裂解过程中起着关键作用,能够提高反应速度并降低能量消耗。未来,针对该技术的新型催化剂的研发将成为重要方向,旨在优化反应条件,提高乙烯和丙烯的收率,并降低副产品的产量。通过使用新型催化剂,可以进一步改善轻烃裂解装置的性能,提高生产效率并降低生产成本。

### 3.3 自动化与智能化发展

随着工业4.0时代的到来,自动化与智能化已成为工业发展的趋势。未来,轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术将更加注重自动化与智能化的应用。通过引入先进的自动化设备和智能化控制系统,可以实现生产过程的实时监控和自动调节,提高设备的运行效率和稳定性,降低人工干预和操作难度。这将有助于提高生产效率、降低成本并减少人为操作失误。

### 3.4 绿色环保技术的融合

环保已成为全球关注的焦点,未来,轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术将更加注重环保技术的融合。例如,通过引入先进的废气、废水和废渣处理技术,实现生产过程中的零排放或低排放;通过使用可再生能源或低碳能源,减少对传统化石燃料的依赖;通过建立完善的能源管理体系,实现能源的有效利用和节约。这些环保技术的融合将有助于推动该技术的可持续发展。

### 3.5 定制化与多元化发展

未来,轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯技术将更加注重产品的定制化与多元化发展。针对不同领域的需求和市场特点,该技术将不断进行技术创新和工艺优化,以实现产品的定制化和多元化。例如,针对不同来源的轻烃原料,该技术将能够生产出不同规格和用途的乙烯和丙烯产品;针对不同市场需求,该技术将能够提供多元化、高品质的产品选择。这将有助于拓宽该技术的应用领域和市场空间。

综上所述,通过对轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯工艺的分析,发现该工艺具有提高乙烯收率、降低生产成本、减少废气排放等优点。同时,该工艺也符合当前环保和可持续发展的要求。因此,采用轻烃裂解装置配套干气回收制乙烯工艺具有重要的现实意义。未来可以进一步研究该工艺的改进和优化,以提高其经济效益和环保性能。

### 参考文献:

- [1] 李梅,等. 失效乙烯氧化制环氧乙烷催化剂的银回收工艺研究[J]. 中国资源综合利用,2022,40(8):29-31.
- [2] 赵金龙,刘梦迪,党增超等. 聚乙烯管材中不同回收料的共混影响研究[J]. 山西化工,2022,42(9):66-67,75.