

焦炉煤气制液化天然气 LNG 可行性研究报告

书

一、项目背景与意义

1. 项目背景

(1) 随着全球经济的快速发展，能源需求日益增长，尤其是天然气作为一种清洁高效的能源，在能源结构中的比重逐渐上升。我国作为世界上最大的能源消费国之一，对天然气的需求量持续增加。然而，我国天然气资源分布不均，主要集中在西部地区，而东部沿海地区能源需求量大，这种资源分布与需求分布的不匹配，使得天然气调运成为一大难题。

(2) 焦炉煤气作为一种重要的工业副产品，其产量逐年增加，但长期以来利用率较低，不仅造成了资源的浪费，还可能对环境造成污染。因此，将焦炉煤气转化为液化天然气（LNG）技术的研究和应用，成为提高资源利用率、减少环境污染、优化能源结构的重要途径。

(3)

焦炉煤气制液化天然气（LNG）项目具有显著的经济效益和社会效益。首先，该项目可以有效利用焦炉煤气，减少资源浪费，降低能源成本。其次，LNG作为一种清洁能源，对改善大气环境质量具有重要意义。此外，项目还可以带动相关产业链的发展，创造就业机会，促进地区经济增长。因此，开展焦炉煤气制液化天然气（LNG）技术的研究与实施，对于我国能源结构的优化和可持续发展具有重要意义。

2. 项目意义

(1) 项目实施将有效提高焦炉煤气的利用率，减少资源浪费。焦炉煤气作为一种重要的工业副产品，其利用率一直较低，通过将其转化为液化天然气（LNG），不仅能够实现资源的有效利用，降低能源成本，还能够减少因焦炉煤气直接排放而造成的环境污染，有助于推动绿色低碳发展。

(2) 焦炉煤气制液化天然气（LNG）项目有助于优化我国能源结构，提升能源供应的稳定性和安全性。随着我国经济的快速发展和工业化进程的加快，对清洁能源的需求不断增长。该项目能够提供新的天然气供应渠道，有助于平衡我国能源供需，减少对外部能源的依赖，增强能源安全保障能力。

(3) 项目对于促进区域经济发展和产业升级具有重要意义。焦炉煤气制液化天然气（LNG）项目不仅可以带动相关产业链的发展，如设备制造、运输、储存等，还可以创造大量就业机会，提高地区居民收入水平。同时，该项目有助

于推动相关技术进步和创新，为区域经济持续健康发展提供动力。

3. 国内外研究现状

(1)

国外方面，焦炉煤气制液化天然气（LNG）技术的研究和应用已较为成熟。发达国家如美国、俄罗斯等，在焦炉煤气液化技术方面具有丰富的经验，其技术水平处于行业领先地位。这些国家在液化工艺、设备研发、安全标准等方面积累了大量宝贵经验，为我国提供了借鉴和学习的样本。

(2) 国内方面，近年来，随着能源需求的不断增长和环境问题的日益突出，我国对焦炉煤气制液化天然气（LNG）技术的研究逐渐增多。国内高校、科研机构和企业对焦炉煤气液化工艺、催化剂研发、设备制造等方面取得了显著成果。同时，政府也出台了一系列政策，鼓励和支持焦炉煤气制液化天然气（LNG）项目的发展。

(3) 在技术创新方面，国内外研究者针对焦炉煤气液化过程中存在的问题，如催化剂活性、反应温度、压力等，进行了深入研究。目前，国内外已有多种焦炉煤气液化工艺，如低温高压法、低温低压法、中温低压法等。此外，在设备制造领域，国内外企业也在不断研发新型液化设备，以提高液化效率和降低成本。然而，相较于国外先进水平，我国在焦炉煤气制液化天然气（LNG）技术方面仍存在一定差距，需要进一步加大研发力度。

二、市场分析与需求预测

1. 市场需求分析

(1) 近年来，全球范围内对天然气的需求持续增长，特别是在亚洲和欧洲地区，天然气作为清洁能源的消耗量逐年

上升。随着我国经济的快速发展，对天然气的需求量也呈现快速增长趋势。尤其在北方地区，天然气被广泛用于供暖和工业生产，市场需求巨大。

(2) 从行业角度来看，化工、电力、交通运输等行业对天然气的需求量不断增加。化工行业对天然气的需求主要用于生产合成氨、甲醇等基础化工产品；电力行业则依赖天然气发电，以实现能源结构的优化和环境保护；交通运输领域，天然气作为车用燃料的使用比例也在逐步提高。

(3) 随着环保政策的日益严格，对清洁能源的需求进一步推动了对天然气的追求。天然气燃烧后产生的污染物远低于煤炭和其他化石燃料，有利于改善空气质量，减少温室气体排放。因此，无论是从能源安全还是环境保护的角度出发，天然气市场都显示出巨大的发展潜力和广阔的市场前景。

2. 市场供应分析

(1) 全球天然气资源丰富，主要分布在俄罗斯、伊朗、卡塔尔、沙特阿拉伯等国家和地区。这些国家拥有世界级的天然气储量，是全球天然气市场的主要供应国。随着国际能源合作的加深，天然气资源在全球范围内的调配和贸易日益活跃，供应渠道多元化。

(2) 在我国，天然气供应主要来源于国内勘探开发、进口管道气和液化天然气（LNG）。国内天然气勘探开发主要集中在新疆、四川、鄂尔多斯等地区，近年来，随着勘探技术的进步，国内天然气产量稳步增长。同时，我国通过中亚天然气管道、中俄东线天然气管道等进口管道气，以及进口 LNG 接收站接收的 LNG，为国内市场提供了稳定的天然气供应。

(3) 随着全球能源结构的调整和能源需求的增长，天然气市场供应面临新的挑战。一方面，天然气资源的开发难度加大，开发成本上升；另一方面，国际能源价格波动对天然气市场供应造成影响。此外，全球气候变化和环保政策的实施，也对天然气市场供应提出更高要求。因此，稳定供应、保障市场供应安全成为各国政府和能源企业关注的重点。

3. 需求预测与增长趋势

(1) 预计未来几年，全球天然气需求将继续保持稳定增长，年增长率在 2% 至 3% 之间。随着经济全球化的发展，新兴经济体如中国、印度、巴西等对天然气的需求将显著增长，这些国家工业化进程加快和城市化率提升将推动能源需求结构向清洁能源转变。

(2) 具体到我国，随着国家能源战略的调整和环保政策的实施，天然气需求量预计将保持高速增长。根据相关预测，到 2025 年，我国天然气消费量将翻一番，达到 4000 亿立方米左右。其中，城市燃气、工业燃料、发电等领域将成为天然气消费增长的主要驱动力。

(3)

在全球范围内，天然气需求增长趋势与能源结构调整密切相关。随着可再生能源成本的下降和技术的进步，可再生能源在能源结构中的比重将逐渐提高，但天然气因其清洁、高效、易于运输和储存的特点，仍将在能源结构中占据重要地位。此外，天然气在交通运输领域的应用也将成为推动需求增长的重要因素。因此，综合考虑全球及我国市场情况，天然气需求预测呈现持续增长的趋势。

三、技术路线及工艺流程

1. 技术路线选择

(1) 在选择焦炉煤气制液化天然气（LNG）的技术路线时，首先需要考虑焦炉煤气的成分和特性。焦炉煤气主要含有氢气、甲烷、氮气等，具有高热值和易液化的特点。因此，技术路线的选择应基于这些特性，优先考虑能够有效分离和提纯焦炉煤气的工艺。

(2) 根据焦炉煤气的组成和性质，目前较为成熟的技术路线主要包括低温高压法、低温低压法和混合制冷法。低温高压法通过降低温度和增加压力将焦炉煤气液化，具有设备简单、操作方便的优点；低温低压法则在较低的压力下进行液化，能耗较低，但设备复杂；混合制冷法结合了低温高压和低温低压的优点，能够实现高效、低能耗的液化。

(3) 在实际应用中，选择技术路线还需考虑经济效益、环境影响、安全性和可扩展性等因素。综合考虑，低温高压法因其技术成熟、设备可靠、成本相对较低的优势，成为焦

炉煤气制液化天然气（LNG）的首选技术路线。此外，为了提高液化效率、降低能耗，结合先进的催化剂和优化工艺流程也是技术路线选择中不可忽视的环节。

2. 工艺流程设计

(1)

焦炉煤气制液化天然气（LNG）的工艺流程设计首先包括焦炉煤气的预处理阶段。这一阶段的主要任务是去除焦炉煤气中的杂质，如硫化氢、二氧化碳、粉尘等，以确保后续液化过程的顺利进行。预处理方法通常包括水洗、活性炭吸附、膜分离等技术。

(2) 在焦炉煤气预处理之后，进入液化阶段。液化工艺主要包括低温分离和冷凝液化。低温分离阶段通过降低温度和压力，使焦炉煤气中的组分达到各自的液化点，实现组分分离。冷凝液化阶段则通过进一步降低温度和压力，将分离出的组分冷凝成液态。这一阶段通常采用低温压缩机、膨胀机等设备。

(3) 液化后的天然气需要在储存和运输前进行稳定处理。这一步骤包括脱水、脱烃、脱酸等，以确保液化天然气的质量和稳定性。稳定处理后的液化天然气通过管道或运输船等运输方式，输送到终端用户。在整个工艺流程中，还需配备完善的安全监测和控制系统，确保生产过程的安全可靠。

3. 关键技术分析

(1) 焦炉煤气制液化天然气（LNG）的关键技术之一是焦炉煤气的预处理技术。这一技术包括硫化氢的脱除、二氧化碳的去除、粉尘的过滤等。其中，硫化氢的脱除通常采用化学吸收法，如使用醇胺溶液；二氧化碳的去除则可以通过物理吸附或化学吸收实现；粉尘的过滤则依赖高效除尘设备，如袋式除尘器。

(2)

液化技术是焦炉煤气制液化天然气（LNG）的另一项关键技术。液化过程中，低温和高压是关键因素。低温可以通过低温压缩机、膨胀机等设备实现，而高压则通过液化塔内的压力控制。此外，催化剂的选择和优化对于提高液化效率、降低能耗和延长设备使用寿命至关重要。

(3) 安全监测和控制技术也是焦炉煤气制液化天然气（LNG）过程中的关键技术之一。这包括对液化设备、管道、储存设施等的安全监测，以及对生产过程的实时控制。安全监测系统需具备高精度、高可靠性，能够及时检测并报警异常情况。同时，控制系统应能够根据生产参数自动调整工艺流程，确保生产过程的稳定和安全。

四、设备选型与工艺参数

1. 设备选型原则

(1) 设备选型应首先遵循安全可靠的原则。焦炉煤气制液化天然气（LNG）涉及高温、高压等危险因素，所选设备必须符合相关安全标准和规范，确保在生产过程中不会发生安全事故。设备的设计、制造和检验应经过严格的质量控制，确保其在预期的工作条件下能够稳定运行。

(2) 设备的选型还需考虑经济效益。在满足安全要求的前提下，应选择性价比高的设备，以降低项目的投资成本和运行成本。这包括设备的一次性投资、维护成本、能耗以及设备的寿命周期成本等。通过技术经济比较，选择最适合项目需求的设备。

(3)

设备的选型还应考虑到操作和维护的便利性。设备的操作界面应直观易用，便于操作人员快速掌握和操作。同时，设备的维护应简便，易于更换零部件，减少停机时间，提高生产效率。此外，设备的选型还应考虑到未来的扩展性和升级空间，以便于适应未来技术进步和市场需求的变化。

2. 主要设备选型

(1) 在焦炉煤气制液化天然气（LNG）项目中，焦炉煤气压缩机是核心设备之一。该设备用于提高焦炉煤气的压力，为液化过程提供必要的压力条件。在选择压缩机时，需考虑其压缩能力、效率、运行稳定性以及维护成本等因素。目前市场上主要有往复式和离心式两种压缩机，应根据实际需求和工艺流程特点进行选型。

(2) 液化塔是焦炉煤气制液化天然气（LNG）过程中的关键设备，其主要功能是在低温和高压条件下将焦炉煤气中的组分液化。选择液化塔时，需关注其设计压力、工作温度、容积、材料以及热交换效率等参数。液化塔的设计应确保在操作条件下能够高效、稳定地完成液化过程。

(3) 冷却系统是焦炉煤气制液化天然气（LNG）项目中的另一个重要设备，其作用是将液化天然气冷却至液化温度。冷却系统通常包括冷却器、冷凝器、膨胀机等设备。在选择冷却系统时，需考虑其冷却能力、能耗、运行稳定性和维护成本等因素。合理设计冷却系统对于提高液化效率和降低能耗具有重要意义。

3. 工艺参数确定

(1)

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/636151053015011013>