

新能源背景下石油化工储运系统的绿色转型与技术创新

李乐飞（东营市金特福化工有限公司，山东 东营 257082）

摘要：石油化工储运系统是适应新能源的趋势，向绿色化方向转型已迫在眉睫。本文分析讨论了现有的石油化工储运系统向绿色转型的必要性，讨论了如何运用科技手段，以达到节能减排、环境保护、资源利用的目的。清洁能源的使用、储运效能的提高、低碳技术的推广应用以及智能化管理，都会使环境保护作用更明显、能源利用更高效、发展更具有可持续性。

关键词：新能源；石油化工；储运系统；绿色转型；技术创新

中图分类号：TE8 文献标识码：A 文章编号：1674-5167（2025）018-0007-03

Green Transformation and Technological Innovation of Petrochemical Storage and Transportation System under the Background of New Energy

Li Lefei (Dongying Jintefu Chemical Co., Ltd., Dongying Shandong 257082, China)

Abstract: The petrochemical storage and transportation system is adapting to the trend of new energy, and the transformation towards green direction is urgent. This article analyzes and discusses the necessity of transforming the existing petrochemical storage and transportation system towards green development, and discusses how to use technological means to achieve the goals of energy conservation, emission reduction, environmental protection, and resource utilization. The use of clean energy, the improvement of storage and transportation efficiency, the promotion and application of low-carbon technologies, and intelligent management will all make environmental protection more prominent, energy utilization more efficient, and development more sustainable.

Keywords: new energy; Petrochemical industry; Storage and transportation system; Green transformation; technological innovation

按照《能源发展战略行动计划(2014—2020年)》和《全国国土绿化规划纲要》要求，要大力发展战略性新兴产业，向绿色方向转型。但是，传统石化储运系统仍对能源有巨大的消耗，对环境有着严重的损害。为响应国家环保的要求，石化产业需要通过技术创新、改善管理等实现绿色转型，以提升资源利用效率、减少碳排放。本文通过分析新能源环境下的石油化工储运系统绿色转型与技术创新路径，为该系统稳定发展提供参考。

1 新能源与石油化工储运系统的关系

伴随着全球能源结构的转型，新能源崛起对传统石油化工行业产生了影响，其中涉及的环境影响、资源消耗问题越来越受到关注。而诸如风能发电、太阳能光伏、生物燃料及氢气的使用给石油化工行业提供了可持续发展的道路方向。

以往，石油化工储运系统依靠化石能源，其能源消耗高，污染物排放量大，给环境带来了巨大的负担，但随着新能源的发展，石油化工储运系统正向着绿色、低碳、智能化等方向不断转变。主要通过引入新能源为储运系统提供推动力，如太阳能、风能可以降低储运系统的能源消耗，氢能、生物质能源的引入可为储运系统提供环保替代能源。

此外，新能源技术的发展也促进了石油化工储运

系统的优化，如智能化控制技术的应用提高了储运效率，减少了能源损失。推广和应用新能源技术有助于推动石油化工储运系统的绿色转型，引领石油化工行业向可持续发展迈进。

2 石油化工储运系统在绿色转型中面临的问题

2.1 传统储运模式的局限性

传统石油化工储运系统以不可再生的能源作为燃料，能源消耗大，并且会造成大量的废气排放与资源浪费。老化的储运设备传递效率不高，并导致了大量的碳排放与环境污染。同时传统的储运系统通常采用单一的能源结构，不适应新能源的使用，极大地影响了绿色转型的进展。在环保法规日益严苛、社会对低碳经济要求日渐提高的背景下，传统模式正在经历巨大的压力，所以需要以技术创新、模式转型来实现绿色发展。

2.2 技术创新滞后

尽管其他领域比如清洁能源技术和智能化技术在近几年的发展都比较显著，但石油化工储运领域对环保技术的探索研究以及实际应用还比较滞后，许多传统设备和器具还不具备节约能源和减少污染排放的作用，因此引进新技术就必须解决技术适配以及设备优化等问题。尤其是新型储存方式和设备的应用，技术

障碍和实施难度较大，影响了绿色转型进程。

2.3 投资与成本压力

石油化工储运系统绿色转型的投资量大，表现在对新技术研发和生产设备改造、绿色能源引进等方面的投入。绿色转型的过程中，也存在前期投资较高和利润反馈周期较长的问题，促使一些企业在衡量短期经济效益与长期生态环境保护效益时，产生投资顾虑。除此之外，当前的市场竞争激烈，各个企业普遍存在资金匮乏的问题，绿色转型的资金支持以及投入短缺，成为转型进程中最难解决的问题。

2.4 政策与法规支持不足

尽管政府建立了推动绿色发展的相关规章制度，但对石油化工储运系统绿色转型的具体实施方案和规章制度方面的探索仍然不足。现存的大部分政策以设定节能减排指标为主，缺少具体的实施方法和支持措施。而且政策内容不明确，激励机制不足，造成企业在绿色转型进程中的信心和动力不高。由于缺乏足够的财政补贴、税收优惠及其他扶持性政策，政策环境不足以对企业的绿色转型做出强有力的保证。

3 石油化工储运系统绿色转型的技术创新路径

3.1 提升传统储运模式的能源效率与环保水平

石油化工储运系统的绿色转型需要通过优化传统的储运模式，以达到进一步提高能源效率的环保水平。在传统的储运系统中往往存在生产设备陈旧，造成能源损失与环境污染等问题，这些问题对环境与企业的运营成本都造成了影响。节能减排、低碳化是提升能源效率和环保水平，实现绿色发展的必经之路。

提高能源使用效率是石油化工储运系统绿色转型的核心内容。在这个过程中，能源消耗主要是泵站、输油管道与储罐等设施运行产生的。借助自动化控制技术与智能管理系统的引进，能实时监控能源使用情况和改善能源使用，例如应用变频驱动技术控制泵站的运行速度，减少无用的能源损耗。另一重要方法就是对储运过程进行优化，合理调度系统以提升能源使用率，实现节能目的。

保护环境已经成为重要问题，传统储运模式中许多装置及设施都存在环境破坏问题，例如储油罐运输时产生的废气排放问题。因此企业可以通过技术升级，应用密闭型储罐与蒸气回收技术降低有害气体的排放量。另外，环保设备的升级改善与废气处理装置的安装能够有效净化空气，减少挥发性有机物的排放，遵守环保法规。

譬如中国石油天然气集团公司在转型过程中对原油的储存、输送进行了一系列技术创新，取得了良好的效果。他们为大连油库实施了储油罐密闭化改造，

采用全封闭的储油罐并配套蒸气回收装置，以此减少有害气体的排放。他们改进了油品运输过程中的泵站以及管道输送的运行，应用智能调度和自动化控制系统，提升能量使用效率，同时减少电力消耗。因此，该公司的储运系统大幅度提升了能源效率和环保水平，实现了超过 20% 的节能效果，且达到了国家严格的环保要求。该成功案例不但帮助企业节约成本开支，而且能在环保发展方面增强企业的竞争优势，同时也给行业内绿色转型提供了有效的经验和借鉴。

3.2 加强新技术研发与应用

技术的不断发展使得新技术的应用已经成为实现绿色转型的重要力量。在新技术的支持下，比如清洁能源技术、自动化技术和大数据技术，能够有效提升储运系统的能源效率，降低成本并实现可持续性发展。为了实现绿色转型，石油化工行业应该加大对创新技术的研发投入，在最短时间内将其应用到生产实践中。

清洁能源的应用被视作绿色转型的重要内容。近年来，在太阳能、风能和氢能等清洁能源技术日益成熟和完善的影响下，不少石油化工储运企业已经将其融入了储运过程中。例如，借助光伏发电系统，可为储运设备供应绿色能源，从而减少对传统化石能源的依赖。储运系统也利用风能、氢能等清洁能源，有效减少运营过程中的碳排放量和污染物的排放。

应用智能化技术是实现绿色转型的一大重要手段。利用这种技术能够通过实时信息采集及分析优化储运设施的工作流程，来提高能源效率。利用物联网技术使石油化工储运设施实现设备状态的实时监控，根据智能算法预判设备检修周期，降低设备故障概率和停机时间。同时利用大数据处理技术对生产过程进行全面分析及预测，可帮助企业更多地了解客户需求的变化，合理地分配企业资源，防止浪费。自动化技术是绿色转型的核心技术。

应用该技术能够有效降低人工操作的频率，进而提高生产过程中的准确性及效率。例如自动化管道清洗技术不但具有对管道中积油及污染杂质进行彻底清理的能力，还能够节省用水，进而提高环保水平。例如，中国石油天然气集团公司将太阳能与风能结合，建设了一个新的储运站。利用风能和太阳能发电系统，该站点基本实现了绿色能源的自给自足，减少了对传统能源的依赖。除此之外，公司还采用了智能化控制系统，通过实时监控储罐及管道的状态，提前对故障进行诊断，避免不必要的维修停机，提高了设备的运行效率，保障生产的安全。

3.3 加大企业投资力度

我们必须为绿色转型投入巨额的费用，尤其是对

于技术创新及基础设施的建设。企业在绿色技术研究、机械设备的更新、节能降耗等方面需投入更多的资金，以保障可持续化的绿色发展进程。前期的绿色技术成本虽然较高，但是它所带来的节能减排及工作效率的增加将在后期的回馈中得到充分体现。

绿色转型离不开企业资金的支撑。在自身的资本投入之外，企业也可以通过绿色债券或绿色融资等渠道获得金融支持。绿色债券是特殊的融资工具，主要被用于推进环保和可持续发展类项目，既可以为企业节约融资成本，又可以鼓励更多的投资商投资绿色项目。通过该绿色融资渠道，可以获得更多的经济支持，加快绿色转型进程。此外，企业应强化内部管理，对资源进行合理规划，提高其投资效率。企业可通过与相关绿色企业合作，降低研究与开发绿色技术的成本。通过合作共享，减少了技术创新的经济成本，并且快速提升了技术使用率。

中国石油化工集团公司采用绿色债券的渠道筹集到资金来用于储运设施的绿色转型项目。公司将资金用于改善升级储运设备，而且引进自动化调度系统和清洁能源生产设备等。通过绿色债券的融资，不仅提升了能源利用的效率，减少对环境造成的污染，更使公司在中国乃至世界范围内的石油化工行业内树立了绿色发展榜样。通过这种融资方式，该企业在转型过程中避免了过高的资金压力，还有利于实现绿色可持续发展的目标。

3.4 加强政策支持与引导

在石油化工储运系统的绿色转型中，其实现不但需要企业的技术创新和资金的投入，同时也需要政府政策的大力支持。通过政府政策的引导和支持，企业能够在绿色转型中获得更多的资源和帮助，减少转型的风险与成本。政策支持也是推进石油化工储运系统绿色转型的重要保障。

政府应制定相关的绿色发展战略制度，明确石油化工行业绿色转型的方向及目标。如设定行业绿色标准，要求企业淘汰落后的污染严重的设备，不断提升能源效率和环保水平。这些政策能为企业明确发展目标，帮助其规划绿色转型的路径。确保政策能够落到实处，政府还应制定配套的监督机制，定期对企业的绿色转型进程进行分析评估。

此外，政府还可通过财政补贴、税收优惠等方式，为企业进行绿色技术研发、设备优化和环保设施建设提供资金支持。例如，企业利用清洁能源和环保设备，政府可以为其提供税收减免或专项资金补贴，帮助其降低经济成本，减少资金压力。通过这种模式，政府可以促进更多企业参与绿色转型，并引领整个行业加

速绿色发展。

政府还可以采用引导性的方式去发展绿色金融，从而拓宽公司的融资渠道。如绿色债券、绿色基金之类的金融产品，就可以给予公司一些资金上的帮助，以此来帮助公司更好地实现一些绿色项目的发展与建设。绿色金融的发展，既可以为企业去弥补一些资金上的不足，又可以促进绿色投资的规模化和市场化，以此来加快全行业绿色转型的进程。以中国石油化工集团公司为例，在政府的支持下成功地实现了绿色转型。

该公司利用了政府所提供的环保补贴与税收优惠政策，对其储运设备进行了全面性的绿色改造。政府在考虑之后便根据该公司的绿色发展目标，提供了一笔专门的财政资金，用来购入高效率低能耗的设备和建设清洁能源设备。而且公司也通过绿色债券筹集到所需的资金，去更好地建设这些绿色项目。通过贯彻政府政策，不仅节约了运营成本，还降低了能源消耗、减少了碳排放量，做到了环保、绿色可持续发展。

4 结论

在新能源条件下，石油化工储运系统的绿色转型和技术创新对实现可持续发展是十分重要的。提升传统储运模式的能源效率以及环保标准，提升新技术水平的研发与应用，增加企业投资力度并注重相关政策的扶持和引导，都有助于推动绿色转型的进程。当然，绿色转型与技术创新还是具有一定的阻碍的，需要政府、企业、社会等各方的力量共同去努力。未来，伴随着绿色技术的不断发展和应用，石油化工储存系统在降低碳排放、提高资源利用率等方面必将起到更加重要的作用，为全球的能源转型和环境保护贡献力量。

参考文献：

- [1] 郭冬冬, 王传华, 高涛, 等. 浅谈石油化工产品储运系统安全排放技术措施 [J]. 中国化工贸易, 2023;175-177.
- [2] 王显显. 基于物联网技术的储运物流信息实时跟踪系统研究 [J]. 汽车博览, 2022(30):145-147.
- [3] 岳晓德. 石油化工产品储运系统安全排放技术措施 [J]. 化纤与纺织技术, 2022(003):051.
- [4] 焦春源, 侯文壮, 曹智. 石油化工储运系统中环保对策探究 [J]. 中国化工贸易, 2023;190-192.
- [5] 何钦全. 石油化工企业储运系统节能分析和研究 [J]. 广州化工, 2014,42(08):167-171.
- [6] 苏跃志. 石油化工企业储运系统节能分析 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019,39(01):35-36.
- [7] 杨仁杰. 石油化工产品安全排放技术措施 [J]. 化工管理, 2020,(14):90-91.