

# 石油化工产品储存中降耗防污的措施研究

田会（吉林省安全生产检测检验股份有限公司，吉林 长春 130000）

**摘要：**随着太阳能、风能等可再生能源技术的不断成熟和降低成本，人们可以逐渐摆脱对石油的依赖，减少对石油储存带来的环境及经济问题。加强对石化企业的监管，鼓励企业采取更有效的石油储存管理措施也至关重要。政府可以建立更加严格的法规和标准，对违规企业进行处罚，并奖励那些实施环保措施的企业，从而推动整个产业向更加环保可持续的方向发展。本文针对产生损耗污染原因的主要进行分析，提出了有针对性地应对措施。

**关键词：**产品储存；石化产品；降耗防污措施

## 0 前言

石油化工行业相较于其他行业而言，其污染程度往往较高，为了更好地实现我国石油化工行业的可持续发展，积极在降耗防污方面进行创新非常有必要。石油化工企业开始着手研发新型的储存技术和设备，以降低液态烃的挥发率，并有效减少污染的风险。其中，提升储存设备的密封性被认为是一种行之有效的途径。

通过完善密封设计和使用高品质的密封材料，可以有效阻止石油化工产品中挥发性物质的泄漏，从而降低对环境的影响，保障生态系统的健康。除了提升储存设备的密封性外，一些企业还开始尝试利用先进的气体回收技术，将挥发的烃类化合物重新回收利用，不仅可以减少能源浪费，还能有效降低对环境的影响。

同时，通过引入智能监测系统和实施严格的安全管理措施，可以实时监控储存过程中的压力、温度和流量等参数，及时发现并处理潜在的泄漏隐患，最大程度地保障生产过程的安全与稳定。

## 1 石油化工产品储存中出现损耗的原因

### 1.1 自然通风

首先，自然通风可能引起石油化工产品中的挥发。在储存过程中，温度的变化会导致产品中挥发性成分逐渐蒸发出来，从而造成产品重量的减少。此外，自然通风也会引入湿气和其他杂质，进而导致产品的质量下降和损耗增加。

另外，不适当的自然通风设计也可能导致产品受到污染。当储存区域的通风不良时，会增加产品受到外界污染的风险，从而降低产品的质量和价值。解决这一问题的关键在于优化储存设施的通风系统，确保良好的通风同时控制湿度和温度。定期检查和维护通风设施也是减少损耗的有效措施之一。只有保持合适

的通风条件，才能有效减少石油化工产品储存中的损耗，确保产品的质量和价值不受影响。

### 1.2 外界影响

首先，气候条件是造成石油化工产品损耗的重要因素之一。在高温高湿的气候环境下，产品可能会蒸发或氧化，导致质量下降；而在低温条件下，产品的流动性可能会受到限制，造成储存时的损耗。

其次，储存设施的不合理设计和建设也是一个潜在的影响因素。例如，储罐的密封性不佳、设备老化或维护不到位等问题都可能导致产品泄漏或污染，进而造成损耗增加。另外，人为因素也是不可忽视的。操作人员的疏忽或不当操作可能会导致产品的浪费和损坏，从而增加损耗的可能性。

因此，为了减少石油化工产品储存中的损耗，除了提高设施设备的质量和操作人员的专业技能外，也需要加强气候条件的监控和管理，以确保产品的安全存储和保存。

### 1.3 搬运过程

首先，搬运过程中可能存在操作不规范，如搬运速度过快或过慢都会造成产品的泄漏或损坏。其次，搬运设备的质量和状态也会影响产品储存的损耗情况，如设备老化、磨损严重或未经定期维护保养。此外，搬运人员的专业技能和操作经验也是影响损耗的重要因素，缺乏相关知识和技能的搬运人员容易在操作过程中出现差错。

## 2 石油化工产品储存中降耗防污的具体措施

### 2.1 合理运用挡板

针对石油化工行业来说，储存罐中液体的挥发不仅会造成经济上的损失，还可能引发火灾或爆炸等严重事故，对工作人员和环境都构成了潜在威胁。因此，挡板的合理应用不仅是一种管理技术手段，更是一种

责任担当和对生态环境的维护。在实践中，技术工作人员要结合实际情况，充分利用呼吸阀挡板的特性，为储存罐创造良好的工作环境。这种有效的措施不仅可以提高生产效率，也能提升企业形象和信誉。通过合理地使用呼吸阀挡板，为石油化工产品的储存和运输提供更为稳定和安全的保障，为行业的可持续发展贡献一份力量。

## 2.2 消除温度差

利用先进的保温材料和技术，在储存器具外表添加保温层，以减少内部温度差异对产品的影响。这些保温层不仅可以有效防止外部温度变化对内部储存液体的影响，还可以提高储存系统的效率，降低能源消耗和损耗率。近年来，一些研究机构和企业开始开发智能化的温度监控系统，通过精确监测和调控储存器具内部温度，实现对温差的有效管理。这种系统可以根据环境变化和产品需求，自动调节保温层的性能，最大限度地降低温度差异带来的损耗，并实现对产品质量的精准控制。

## 2.3 合理选择储存罐的种类

在选择储存罐时，要充分考虑产品性质和材质的匹配，以确保最大限度地减少损耗和污染。除了考虑储存罐的材料外，还需注意罐的密封性能和施工质量。一个好的浮顶罐不仅能有效降低损耗，还能提高工作效率和保护环境。在实际操作中，公司需要通过定期检查维护储存罐的设备，确保其处于良好的工作状态。同时，制定相应的安全管理措施，对罐区进行定期巡检和维护，确保储存罐的安全使用。只有在这样的严格管理下，公司才能更有效地保护环境，确保生产的持续稳定。

# 3 石油化工生产过程先进控制和实时优化技术

## 3.1 先进控制技术

### 3.1.1 自适应控制的原理和应用

自适应控制的核心思想是根据系统的实际状况和变化，自动调整控制策略，以实现更好的控制性能。自适应控制的原理基于系统模型和参数的实时估计。控制系统会不断地监测过程变量和控制输出，然后使用这些信息来估计系统的数学模型和参数。这个模型和参数估计会与实际过程进行比较，以检测到任何系统性能的变化或偏差。

### 3.1.2 多参数预估控制的概念和实施

多参数预估控制（MPC）是一种先进的控制技术，其概念和实施在石油化工生产过程中具有广泛的应

用。MPC 的核心思想是建立一个动态过程模型，以描述系统的行为，并使用这个模型来预测未来的状态和输出。然后，通过优化控制器的目标函数，以最小化预测与期望状态之间的差距，实现对系统的有效控制。在 MPC 中，系统的动态模型是关键。这个模型通常基于系统的物理特性和数学方程式，可以包括多个状态变量和控制变量。通过对模型的更新和校准，MPC 能够适应系统的实际变化和不确定性，使其在不同的操作条件下都能表现出良好的控制性能。在石油化工生产中，MPC 广泛应用于各种复杂的生产过程，如精炼、裂解、分离和化工反应等。

### 3.1.3 模糊控制和神经网络技术

在石油化工中的应用模糊控制是一种基于模糊逻辑的控制方法，它可以处理不确定性和模糊性信息。在石油化工生产中，许多过程具有非线性和不确定性特点，例如催化反应、蒸馏和混合过程。模糊控制通过模糊规则和隶属度函数来描述和处理这些不确定性，以实现更稳定的过程控制。它通常用于调整操作变量，以优化产品质量和产量。另一方面，神经网络技术在石油化工中的应用也在不断增加。神经网络是一种模仿人脑神经元网络的计算模型，它可以学习和适应不同的生产过程。在石油化工中，神经网络通常用于建立过程模型和预测未来的过程行为。通过训练神经网络使用历史数据，可以更准确地预测系统的响应，从而改善控制性能。

## 3.2 实时优化技术

### 3.2.1 实时数据采集和建模方法

在石油化工生产过程中，通过实时监测和采集各种关键参数的数据，可以获得关于生产过程状态的准确和即时的信息。这些数据包括温度、压力、流量、组分浓度、液位等多个变量，而且这些变量之间相互关联，形成了一个复杂的多变量系统。为了实现实时优化，首先，需要对这些数据进行采集和整理。现代工业过程中通常使用传感器和仪表设备来收集数据，这些设备可以监测和记录各种参数的变化。这些数据随着时间的推移积累起来，形成了一个数据存储库。其次，建模方法将这些数据用于建立数学模型，以描述生产过程的动态行为。这些模型可以是基于物理原理的，也可以是基于统计方法的。建模的目标是理解生产过程的关键特性，并将其转化为可供优化算法使用的数学表示。这些模型可以是线性或非线性的，可以包括时滞和非稳态特性，以便更准确地捕捉过程的

动态性质。

### 3.2.2 模型预测控制（MPC）的原理和应用

模型预测控制（MPC）是一种先进的实时优化技术，在石油化工生产过程中广泛应用。其核心原理是基于建立的数学模型对系统未来的行为进行预测，并根据这些预测结果来调整操作变量以实现优化目标。MPC 系统会周期性地更新操作变量，并实施控制策略。这意味着它可以应对系统中的变化和干扰，并持续优化生产过程。这种实时调整操作变量的能力使 MPC 成为一种强大的控制策略，适用于复杂的石油化工生产过程，尤其是在需要快速反应和高度自动化的情况下。

### 3.2.3 专家系统

在实时优化中的角色专家系统可以用来制定和管理优化策略。它可以根据已有的专业知识和经验，制定出一系列的规则和决策策略，以实现特定的优化目标。这些规则可以包括操作变量的设定、约束条件的管理、异常情况的处理等，以确保生产过程在最佳状态下运行。

其次，专家系统可以用于故障诊断和预测。它可以监测系统的运行状态，并根据已有的知识库来识别可能的故障或异常情况。一旦发现问题，专家系统可以提供解决方案和建议，以减轻或解决潜在的生产中断或损失。

再次，专家系统还可以用于实时监控和调整模型参数。在模型预测控制（MPC）等实时优化技术中，模型的准确性对性能至关重要。专家系统可以监测模型的性能，并根据实时数据来调整模型的参数，以确保模型与实际过程的匹配度。

最后，专家系统可以用于知识管理和经验传承。在石油化工行业中，许多领域专家积累了丰富的经验和知识，但这些知识往往分散在各个个体之间。专家系统可以将这些知识集成和共享，使组织能够更好地利用和传承专业知识。

## 3.3 实施过程

### 3.3.1 建立系统模型的方法

系统辨识是一种基于实测数据的方法，它利用从生产过程中采集的实时数据来建立数学模型。这些数据包括各种参数的变化，例如温度、压力、流量等。系统辨识技术会分析这些数据，并试图找到描述系统行为的数学方程或模型。这可以通过统计分析、回归分析等数学方法来实现。

系统辨识的优势在于它可以从实际数据中捕捉系统的复杂性和动态性质，但需要足够的实验数据和计算资源来进行模型参数的估计。机理分析是一种基于物理原理和工艺理解的方法，它依赖于对生产过程的深入了解。通过理解过程的基本物理和化学原理，可以建立系统的机理模型，描述各个组件之间的相互关系。

### 3.3.2 采集实时数据和建立模型

首先，为了获取实时数据，需要在生产过程中安装传感器和仪器，以监测关键的过程变量，如温度、压力、流量、液位等。这些传感器将定期测量并记录数据，以捕获生产过程中的变化和波动。一旦实时数据收集系统建立起来，接下来的步骤是建立数学模型。模型可以通过不同的方法来建立，其中一种常见的方法是使用系统辨识技术。系统辨识通过分析实时数据，识别出生产过程的动态行为和关键变量之间的关系。这通常涉及到对数据进行统计分析、频域分析以及建立传递函数或状态空间模型等技术。

其次，建立模型的方法是机理分析，这需要对生产过程的物理和化学原理有深入的理解。通过分析过程的物质平衡、能量平衡以及反应机理，可建立基于物理原理的模型。这种模型更具解释性和可解释性，但通常需要更多的领域专业知识和努力来开发。

## 4 结语

综上所述，石油化工过程中的先进控制和实时优化技术不仅提高了生产效率和产品质量，还有助于减少能源消耗和环境影响，从而实现了可持续发展的目标。这些技术将继续在石油化工行业中发挥关键作用，推动行业的现代化和创新发展。然而，面对未来的挑战，如数字化转型和可持续性要求的增加，石油化工企业需要不断探索和采用新的先进控制和优化技术，以适应不断变化的市场需求。

## 参考文献：

- [1] 王凯. 石油化工电气自动化控制中的 PLC 技术应用 [J]. 中国设备工程, 2023(19):226-228.
- [2] 汪小中. 石油化工工程中工艺管道安装施工风险控制措施分析 [J]. 中国设备工程, 2023(19):230-232.
- [3] 刘婷. 石油化工管线安全运行智能控制设计探讨 [J]. 工程建设与设计, 2023(19):120-122.
- [4] 孙晔, 夏骅, 孟子洋. 浅析海洋石油化工装置配管质量控制存在的问题及对策 [J]. 全面腐蚀控制, 2023, 37(09):37-41.