

油气储运中油气回收技术

关 森（安徽华东化工医药工程有限责任公司，安徽 合肥 230000）

摘 要：在现代化工业不断发展的背景下，油气储存和储运成为资源管理的重要内容。为满足油气回收需要，减少资源浪费问题，工作人员应科学运用吸附法、冷凝法、膜分离回收等多种技术，保障储运环节资源回收效率，减少对外在环境的影响。鉴于此情况，本文围绕油气储运中油气回收技术运用开展分析，以期可为相关人士提供参考。

关键词：油气企业；资源储运；油气回收；技术分析

油气回收是强化资源利用，减少资源浪费的重要形式。油气资源属于不可再生资源的一种，且易挥发，经常会出现资源匮乏、供应不足等问题。若不能及时针对蒸发和损耗采取对策，会造成严重的资源和经济损失。虽然现阶段我国在油气回收技术方面，已经取得了一定成果，但依旧存在诸多不足，尚处于发展阶段。在技术研发等方面较为落后，不仅无法保障能源高效运用，而且还会对周围环境带来危害。由此可见，围绕油气储运中油气回收技术开展研究，具有重要意义。

1 油气储运中油气回收技术运用的关键性

1.1 储运

油气储运的过程中极易受到外在因素影响，例如空气、湿度以及周围温度、压强等，这些都是工作人员在资源回收方面需要关注的内容。为进一步降低损耗，保障存储效果，技术人员要做好密封工作，防止油气进入大气带来危险，威胁工作人员人身安全。

1.2 卸油

通常情况下，石油以及天然气资源会运用交通储运装置完成储运操作，对于液体材料而言，在储运装卸的过程中由于处于负压环境，因此排放量管控十分关键否则会出现环境污染。此内容对专业度要求较高，过去通常需要借助槽罐处理的方式强化管控，但此类技术前期准备内容较多，需要耗费一定的成本，因此最佳的处理形式便是借助回收技术减少排放量。

1.3 收发油

油气资源在储运收发过程中也会出现一定的损耗状况，会出现此类问题最重要的原因便是储运过程中内部压力的变化，导致气体逸出引发严重损耗。由于收发过程需要耗费大量的时间成本，因此排放量一般较多，若不能及时处理便会出现严重的污染情况，此时便可借助回收技术的使用规避此类状况。

2 现行油气储运过程中回收处理设施技术标准相关要求

第一，进一步拓展标准使用范围。将原有标准中化工企业、石脑油等油气回收设施扩大为化油施工、煤化工、企业石油库工程中易挥发液体储存系统的油气回收处理设施，进一步处理了原有标准适用性问题。第二，结合当前环保需要，将尾气中的有机气体控制指标标准与规范相融合。第三，分别设定了关于储存、装车和装船系统的相关内容。第四，进一步补充了出关区和装船装置油气回收系。安全设施相关内容。

3 油气储运过程中油气回收技术

3.1 吸附法

储运过程油气回收技术处理中，吸附法的使用较为普遍，其原理是指添加相应试剂分离烃类物质，通过回收的方式保障储运的稳定性。此过程中可以选择的吸收剂类型较多，每一种材料运用的成效也有所差异。通常情况下，可通过添加活性炭等材料强化回收效率。结合目前来看，对于液体或气体资源储运而言，活性炭的运用不仅可以减少回收成本，而且还能够有效减少对周围环境以及工作人员的影响。在具体运用的过程中工作人员应该先计算吸附试剂运用的状态，一般而言，试剂使用必须达到饱和水准，否则便需要不断更换试剂，以此保障吸收法的使用成效。具体公式如下：

$$\alpha = k\theta = \frac{kbp}{(1+kbp)}$$

其中 θ 是指分子覆盖在目标固体表面的面积， p 是指吸附材料在气相方面的分压数据， b 是指吸附、脱离过程中的数值比，具体公式为 $b=k_1/k_2$ ， α 是指固体表面的吸附系数。在进行油气储运时，工作人员必须合理运用回收技术手段，科学完成资源回收。由于油气回收涉及内容较多，因此从温度的角度来看，在

回收的过程中主要分为常压低温管控以及常压常温两种类型，相比之下低温形式在冷却液吸收要求较高的环境中，常温形式则运用范围更广，在应用成效方面更加显著。需要注意的是以上两种技术运用的过程中要科学分析混合物状况，防止影响吸收剂的使用效果。

3.2 冷凝法

在开展油气回收的过程中，由于外部的环境温度不同，因此在蒸发以及饱和蒸气压数据方面也会有所差异，此时便需要借助冷凝分离处理的形式科学管控油气。在冷凝分离的过程中，随着温度的不断下降，资源会逐渐成为饱和状态，此时资源的状态也会有所差异，从原有的气态转变为液态，此时便可借助油气分离的方式完成处理。在使用冷凝分离技术的过程中，工作人员需要先运用冷却处理的方式使资源温度降低到 -73°C ，此温度能够最大程度保障油气的回收质量，确保回收率可以达到93%~94%。当温度处于 -95°C 时，出口区域的甲烷浓度可降低到 $30\text{g}/\text{m}^3$ ，之后借助压缩机完成回收。当材料的温度处于 $-100\sim-120^{\circ}\text{C}$ 时，整体装置电耗较低，但由于不同环境下资源结构不同，因此在不同的温度环境下饱和蒸汽压的数据也会有所不同。因此在使用油气回收处理的过程中，应先处理温度，使其按照气→固液混合→液态的流程完成转换。在冷凝处理的过程中，还要科学管控内部挥发，进而提升回收效率。

3.3 烷烃吸收法

油气分解的过程中，部分技术处理会导致多组分烃产生分离，其具体情形取决于吸收剂运用的类别。因此技术人员在前期便需要针对碳氢化合物展开分析，之后借助技术处理强化分离效果，以此保障吸收塔的回收质量。在具体装置运用的过程中应强化对使用效果的关注，尽量挑选碳氢化合物含量较低的类别。在吸收处理的过程中应保障能源材料与吸收剂的混合效果，以此确保其能够充分吸收相关物质完成杂质处理。为进一步强化油气收集的质量以及稳定性，工作人员还可以在排出口等区域增设屏蔽装置，进而强化收集质量，确保物质转变质量。结合已有分析与研究来看，吸收法在企业能源回收过程中的运用十分广泛，在运用的过程中，技术人员需要先明确空气内的烷烃状况，合理进行分离，具体技术处理公式如下：

$$v = \frac{w_1 - w_2}{w_1} \times 100\%$$

其中 v 是指资源回收率， w_1 是指进口区域材料的质量与流量情况，具体单位为 kg/h ， w_2 则是出口区域的质量与流量情况，单位为 kg/h 。在数据测算的过程中不仅有助于保障石油资源的循环利用效果，也能够促进企业实现节能减排目标。在使用不同类别的吸附剂时，所呈现的成效可能会有所差异，琼中活性炭材料作为使用最为常见的一种吸附剂，在此技术运用中使用依旧较为常见，可在保障有机物质的同时减少成本，保障技术使用成效。

3.4 膜分离回收

此技术的应用原理是指借助高分子材料膜的运用完成渗透处理，实现高效的油气混合物过滤，具体原理如图1所示。在分离处理之后，技术人员会运用回收罐完成存储，结合实际来看，技术人员可根据不同物质分子差异情况掌握高分子回收技术的使用情况。一般而言，为保障技术的使用效果，工作人员会借助高分子膜完成技术处理，但是此类材料对压力以及分离系数等参数的要求较高，要求工作人员要全程监管装置内部的温度以及压力数值，并借助参数管控等形式保障系统运行质量。就目前来看，由于此种回收技术在使用的过程中经常会受到外部环境的限制，因此在使用的过程中要科学分析技术关键点，以此科学采取措施。

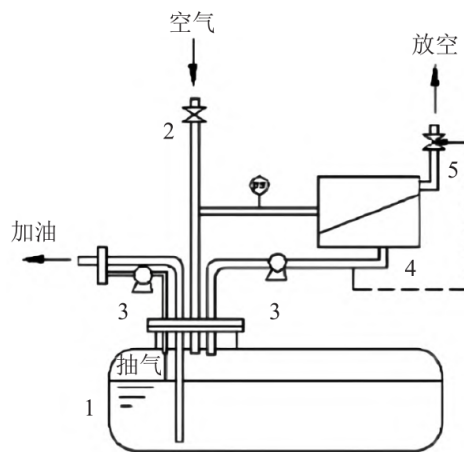


图1 膜分离回收原理

3.5 技术效果比对

结合以上几种技术运用来看，不同技术的使用效率以及使用需要注意的关键问题都各有不同，为进一步保障企业技术运用的科学性与合理性，本文对以上几种技术手段的应用效果进行了比对研究，具体如表1所示。

通过对比来看，不同技术运用的优缺点各有不同，

且每一种技术都存在一定的局限性，因此在具体运用过程中，企业为满足实际所需通常不会运用单一措施加以处置，一般会运用多种技术组合的手段保障油气回收效果。

表 1 油气回收常见技术应用效果对比

技术种类	使用优点	不足之处
吸附法	回收质量较为优越，且能耗低	成本高且极易产生操作风险，需强化质量管控
烷烃吸收法	技术运用便捷且安全，适用范围较广	油气回收以及技术处理方面极易受到外在因素的影响
冷凝技术	安全度较高，成本较低	主要被运用在高浓度环境下，能源消耗较为严重，整体回收质量不高
膜分离技术	技术质量较高，回收效果较好	技术运用限制较多，且需要科学挑选材料，技术使用周期方面极易产生问题

4 油气储运油气回收技术组合运用路径

目前，多种技术混合运用已经成为油气回收过程中非常重要的形式，不仅有助于保障技术应用效果，而且也能提升回收纯度。其中冷凝与吸附法的综合运用，不仅可以强化资源利用，而且还能降低能耗。此技术原理是指先进行冷凝处理，之后通过油气引入的方式，将能源引入到活性炭吸附床，在降低吸附技术单独运用设备问题与腐蚀风险的同时，保障处理效果。此外，吸附与吸收法综合使用也是组合技术应用中非常常见的一种形式，可以有效针对油漆挥发等问题加以处理。在技术运用过程中，会先将挥发的气体引入到吸收塔内，之后使用吸收剂自上而下或自下而上进行逆向接触，然后将低浓度油气传递到吸附区域完成吸附处理，最后使用真空系统完成回收。

5 油气回收技术运用优化处理

5.1 加大技术研发

技术研发是拓展技术类型，强化企业油气回收质量的关键。在研发的过程中需要注意以下内容：第一，在技术研发执行阶段，必须结合当前企业经济指标相关信息科学制定执行规划，确保技术处理机制以及研发任务深度的科学性，使研发工作能够顺利推进。第二，技术人员在改良现有装置强化技术质量时，应严格按照技术方案建立以多元化为基础的管控工作模式，保障技术使用效率。

5.2 优化消费形式

在储运过程中回收技术的核心便是强化资源循环质量，减少储运过程中的能源损耗。因此在日常工作中，企业必须加大对高能耗能源材料处理技术的关注，科学进行方案优化。例如，在油气储运过程中，若是

气温分离过程产生严重的能耗问题，则可以通过冷介质管道外保温技术形式减少以上问题的产生，或者根据调整冷源与设备距离的手段降低能耗。现阶段部分企业还会用自然风处理的手段配合散热装置保障技术成果，最大程度减少对系统正常运行的影响。为进一步减少能量消耗，在设备运用过程中应优先挑选节能电机，通过变频调速处理，保障经济效益。

5.3 加大人员培训

油气回收技术运用对技术人员专业性以及设备使用质量要求较高，工作人员必须具备良好的道德素养以及专业能力，才能及时找到技术运用问题，并科学管控温度、压强等指标，防止由于人工失误产生危险因素。在日常工作中，企业要科学开展技术宣讲，通过意识培育、播放事故视频等形式强化员工意识，从根本上减少异常问题的产生。

5.4 减少回收成本

目前油气回收设备使用更加普遍，虽然能够进一步强化资源利用效率，但是由于前期需要购买、维修设备因此会耗费较大的资金成本。部分企业在运用的过程中及时满足回收需求，但是回收成效却与成本投入不成正比。为此，我国大力开展油气回收技术改革，进一步提升了技术质量。为拓展技术运用场景，增强技术处理成效，企业还要加大日常技术研发，并通过管理的方式减少闲置回收装置，降低成本支出。在具体工作中，企业应科学完成设备维护，并在提升资源回收效率的同时避免浪费现象，为企业保障经济效益创造良好条件。

综上所述，油气资源是社会发展的基础，为进一步减少储运过程中的挥发程度，提升资源回收利用质量，工作人员需要科学采用油气回收技术。

参考文献：

[1] 罗维祺,侯晓华,徐荆.油气回收检测仪便携式智能校准装置关键技术研究[J].自动化与仪器仪表,2023(11):271-276.

[2] 朱华,陈文波,郭小勇.加油站油气无组织排放的安全环保回收技术分析[J].皮革制作与环保科技,2023,4(17):164-166.

[3] 牟昊辰.石油化工企业储运系统油气回收处理技术应用浅析[J].广州化工,2023,51(12):38-41.

作者简介：

关淼（1990-），男，汉族，合肥人，本科，中级，工程师，研究方向：化工工艺设计与工程应用。