

低温甲醇洗装置甲醇消耗问题探讨

王 涛

宁夏煤业集团有限公司煤制油分公司 宁夏银川 750004

【摘要】当前，社会各界逐渐形成了强烈的环保意识，对于环境建设与经济发展之间的关系，引起了各行各业的高度重视。对于生态环境问题而言，归根结底也属于经济发展问题，随着传统发展观的不断变革，在加强生态文明建设的过程中，需要针对长期建设问题予以明确。我国相关发展战略在长期推行的过程中，不断面临着调整，而且国民经济在发展的同时，进入了良性有序的发展环境当中。为有效实现环保目标，多数化工企业需要面临停产、整顿等风险。为保障国家能源安全性实现与经济建设之间的协同发展，将发展煤化工作为当前重要的战略决策，在运用低温甲醇洗的过程中，能够有效吸收酸性气体。在该类优良工艺的支持下，促进工业废气污染几率随之降低，并且可以有效规避环境污染问题，有着更为广泛的应用效果。但在面临低温甲醇消耗过高的问题时，随着相关成本投入的不断加大，容易对企业的发展造成影响，严重情况下也有可能形成环境二次污染问题。因此，本文主要分析低温甲醇洗装置的相关原理和工艺流程，针对甲醇消耗高的原因进行解析，分析有效控制甲醇洗装置甲醇高消耗量的关键措施，并积极应对甲醇洗装置甲醇消耗问题，以期对相关人士提供参考和借鉴。

【关键词】低温；甲醇洗装置；甲醇消耗；问题分析；解决对策

引言

对于煤制油化工企业而言，在脱硫脱碳的过程中，一般会利用甲醇这一物质，并采用低温甲醇洗装置，对其做出相应的处理。在变换气体当中，由于存在二氧化碳、硫化氢气体，需要及时对其去除，全面回收酸性气体，达到减少自然环境危害的目的。在运用低温甲醇洗装置的过程中，可以获得理想的有机气体杂质清除效果，由于每天所消耗的甲醇高达数十吨，不仅甲醇的消耗量较大，也会导致成本投入不断增加，但最终的去污染效果不够明显时，则会制约低温甲醇洗装置的使用。因此，加强对低温甲醇洗装置甲醇消耗问题的探讨十分重要，需要在此基础上，探索有针对性的控制对策和问题解决办法。

1 低温甲醇洗装置原理与工艺流程

在二十世纪五十年代，由德国率先使用低温甲醇洗净化方法，随着该方法逐渐投入使用，在处理有毒酸性气体时，可以获得理想的净化处理效果。随着低温甲醇洗净化工艺的出现，在相关应用原理形成之后，出于对相关物理因素的考虑，由于甲醇物质本身具有特殊性质，通过分步降温的方法，能够溶解硫化氢等酸性气体，并将其逐渐溶于甲醇中。从这一纯物理工艺出发，可以看出甲醇在某些方面存在着吸附现象。

对低温甲醇来说，在高压、低温条件下，能够有选择

地去除过程气体中原本存在的酸性类气体。比如，二氧化碳，硫化氢，硫氧化物等等。通过加热、降压等基本步骤，可以净化甲醇溶液中的气体，并获得良好的回收效果。例如，二氧化碳、硫化氢气体等。

上世纪七十年代末，国内有关低温甲醇洗的研究刚刚开始，兰州设计院经过研究，得出了36种二元对相互作用系数，并提出了相应的计算方法。经过浙江大学、上海化工研究所等单位的深入研究，确定了低温甲醇体系中各类气体的真实溶解度，并据此得出二元体系的相对平衡常数。在此基础上，大连理工大学进行了一系列的研究，获得了多项发明专利，为国内众多化工企业提供全新的途径，致力于解决化工厂当前的瓶颈问题，有利于提高产品产量。

2 低温甲醇洗工艺甲醇消耗高原因解析

2.1 工艺因素

温度原因。在净煤气出二氧化碳吸收塔中，通常设计的温度为 -41°C ，达到了基本设计要求。在低负荷操作下，系统内的压力比较小，甲醇中的二氧化碳含量也比较低，对于保证闪蒸冷的充足性十分不利。不仅如此，在甲醇循环系统内部，其中的温度设置相对较高，随着相关气体的排放，也会促使甲醇分压的不断增高，所带走的甲醇量也会随之提升，在相关气体当中，会出现夹带甲醇的现象。例如净化气、酸性气、尾气等等，

当换热器出现问题时,也会影响甲醇的消耗效果。在热再生塔内,排出的烟气温度比较高,此时酸性气体的温度随之升高。另外,在酸性气体中,如果掺入大量的甲醇,并且甲醇中还包含一部分的硫,如果换热器尚未得到很好的冷却处理,在燃气的温度持续升高的情况下,此时会出现雾沫。当回流槽中的液位相对较高时,会对最终的分离效果造成影响。

2.2 再吸收塔吸收效果因素

在分析装置塔盘结构的过程中,基于再吸收塔再吸收段,所设计的塔盘安装数量相对较多。以浮阀塔为主要的结构类型,此时形成的闪蒸空间相对较小,会对在吸收效果产生影响。若缺乏良好的再吸收效果,则会出现夹带现象,导致甲醇会被带出,容易形成较大的消耗量。

2.3 人为因素

对于相关操作人员而言,其自身的理论基础和实践经验,会对具体的操作过程产生较大的影响。另外,操作人员的技术水平,也属于影响整个操作过程的关键因素,并且关乎于对甲醇的实际消耗量。所以,在日常工作中,需要加大对操作人员的培训力度,使其具有较高的专业技术水平,从而能够使甲醇的消耗量得到显著减少^[1]。

2.4 工艺控制指标因素

在运用低温甲醇洗工艺的过程中,作为影响甲醇装置的关键因素,在于对控制指标的设计,且该类因素也属于造成甲醇消耗量过高的主要原因。在实际工作中,对于甲醇洗工艺的运用,需要保障企业的平衡性。在吸收过程当中,若实际的压力设计偏低时,也不利于吸收效率的提升,甚至会对气体的净化环节造成直接影响,此时的甲醇消耗量较大。在此基础上,根据再循环工艺,在一定的温度范围内,甲醇的氨量将逐渐增加,而氨量却呈现出了下降趋势。所以,需要针对含氨甲醇,通过定期排放,能够减少系统中的氨气,但也不需要针对甲醇消耗问题加强处理。

3 甲醇洗装置甲醇消耗高控制措施

3.1 净化气控制措施

随着甲醇洗装置的持续运行,需要加强对变换器温度的有效控制,一般保持在34℃左右。通过有效的温度控制措施,作用于甲醇洗涤塔的塔顶区域,此时能够保证净化器温度控制的有效性,减少气相中的甲醇携带量。

通过分析甲醇洗装置的实际运行情况,在氨压缩机的运行过程中,通过适当增加该类机具的负荷,由专业人员

实施操作,尽量保障相关器具中的换热、制冷等效果。例如,界区水冷器、缠绕式换热器、减压闪蒸等。通过上述控制方式,使甲醇的温度能够处于合理的范围之内。

随着相关负荷的加减,需要坚持平稳性的基本原则,并且始终缓慢操作。在组织开展循环甲醇流量调控作业时,要实现科学化的基本目标,避免形成大范围的波动,有效减少甲醇随意消耗的问题。此外,还需要密切关注系统的各项参数,及时调整甲醇流量,确保生产过程的安全和稳定。基于此项操作,能够提高甲醇的利用率,降低生产成本,实现经济效益和环境效益的双赢目标^[2]。

3.2 二氧化碳尾气控制措施

在排放二氧化碳和尾气时,需要对该环节加强控制,同时对闪蒸系统内的液面与压力,也需要采取有效措施加强控制。不仅如此,在低温甲醇清洗装置中,除了需要保证高硫酸氨浓塔的压力稳定外,还需要保证上塔的压力能够被设置在合理的范围内。另外,在强化压力差的控制中,一般要将压力控制在0.06 MPa以内,能够有效地防止液体溢出,在排出二氧化碳尾气的时候,减少夹带甲醇气体的问题。

随着排放作业的持续开展,需要充分利用停车检修这一关键时期,结合除沫器以及拦液板的实际情况,组织检查作业的全方位开展,既要保障装置在运行时的完整性,也需要有效的规避装置损害问题,避免出现携带甲醇的情况。在装置的运行过程中,针对洗涤水的具体含量,需要做出合理调整。在排放尾气时,应针对尾气中具体含有的成分,采用取样分析的方法,掌握尾气中的实际物质类型,并针对有效去除甲醇。

在浓缩塔中,需要针对硫化氢加料工艺严格控制,在构建良好的塔板液膜后,能够有效降低塔顶的进料浓度。另外,在装置的运行过程中,若其中的系统负荷产生变化,需要从装置的内部着手,需要加强对气提氮的有效控制,使其维持在4000立方米/小时左右即可,能够对系统中的冷回收环节起到一定的推动作用,防止气提氮过量,降低气液夹杂问题的发生几率^[3]。

3.3 酸性气体控制措施

在甲醇再生塔当中,需要加强对操作压力的控制,确保塔顶与塔底温度设计的合理性,能够在装置的持续运行过程中,有效减少对甲醇的消耗。对于上述的操作而言,除了需要加强对各项操作参数的合理控制之外,也应结合装

置的具体运行情况，使各项参数始终保持在稳定的状态。

在塔顶水冷器、硫化氢馏分冷交换器、硫化氢馏分氨冷器当中，所设置的负荷与换热效率，需要与运行标准高度吻合。在控制上述关键因素时，实现对酸性气体中甲醇蒸汽的不断冷凝，有利于促进甲醇蒸汽的分离。

对于塔顶返液池和酸液池的液位控制，需要由专人实施操作，在日常的工作过程中，通过定期校验的方式，针对地、远传液位计、DCS液位控制系统等方面的内容，组织检查工作及时展开，防止上述设备中发生故障，以达到降低甲醇消耗的目的。

3.4 过滤器控制措施

随着甲醇洗装置的持续运行，应确保工程处于整体稳定的状态，在循环甲醇当中，使其中的水含量不超过0.5%。在装置停运的过程中，需要采取有效控制措施，避免装置的内部涌入大量空气。通过对过滤器排气管线的不断改造，也能够有效减少对甲醇的消耗。在甲醇的排放过程中，通过对其全面回收，将其及时输送至收集槽内部。在组织开展维护工作时，将甲醇收集槽作为主体，需要引起企业的高度重视，充分利用分离塔，实现对甲醇的精馏处理，便于该类物质被投入二次使用，有效实现对甲醇材料的重复利用目标。

4 应对甲醇洗装置甲醇消耗问题的对策

4.1 保持生产稳定

随着生产作业的开展，为确保整个生产环节，均能够处于稳定状态，并确保低温甲醇洗工艺始终能够平稳运作，需要加大对甲醇排放量的控制力度。在低温甲醇洗装置的低负荷运行期间，有效缩短实际的运行时间，在出变换工段当中，通过降低变换器的实际温度，在低温甲醇溶解之后，充分利用该类溶解气体，借助气体闪蒸制冷效应，进一步制取合格的净化气，且该类操作具有高效性的特点，能够有效减少火炬放空的时间。

4.2 优化甲醇脱水工艺控制

在循环甲醇当中，随着水含量的不断增加，会对硫化氢的溶解度产生较大的影响。同时，也关乎于二氧化碳的试剂溶解度情况。在甲醇液当中，通过测定实际的含水量，若达到5%的标准时，此时的二氧化碳溶解度会随之下降，并到达15%左右，且硫化氢的溶解度也会出现大幅下降的趋势。因此，需要全面加强对于工艺的管理与控制，针对相关系统的运行模式，通过优化和完善，结合现有的规章制

度，应保障严格执行。在加强对甲醇中水含量的控制时，使其处于指标的范围之内^[4]。

4.3 优化工艺流程

对流程进行技术改造时，需要注意选取合适的地点，并对含甲醇量较大的酸气进行分离和回收。在此基础上，还应对工艺参数进行优化。在具体改造过程中，可以根据二氧化碳出水管冷端部的隔热层厚度，通过适当增大，从而实现降低系统能耗和冷量的目的。通过对甲醇循环量的合理调节，并对整个工艺过程进行科学的控制，实现对制冷装置的精心操作。从甲醇的再生过程着手，通过做好优化和调整，并针对甲醇的纯度予以充分检测，在及时调整吸收塔压力和液位的过程中，进一步加强尾气吸收塔的水洗效果，以获得良好的改造成效。

5 结束语

通过对低温甲醇洗工艺的分析，结合影响甲醇消耗的相关具体因素，从工艺、人为、指标等多方面着手，深入分析低温甲醇洗装置甲醇消耗量过大的具体原因，并提出有针对性的解决对策。通过分析现阶段低温甲醇洗装置的甲醇消耗高问题，基于多方位、全面化的思考，在提供良好的解决思路时，探讨应对甲醇高消耗量的有效对策。通过加强管控，实现对资源的充分利用，并减少浪费问题，发挥低温甲醇洗装置的运用优势，辅助各项生产工作的顺利展开。

参考文献：

- [1] 曹志普. 降低低温甲醇洗装置甲醇消耗的对策[J]. 大氮肥, 2022, 45 (03): 160-161+165.
- [2] 陈晨, 袁野. 论如何降低低温甲醇洗装置甲醇损耗[J]. 化工管理, 2021, (33): 172-173.
- [3] 杨文攀. 低温甲醇洗装置甲醇消耗问题探讨[J]. 当代化工研究, 2021, (06): 120-121.
- [4] 芦甜, 张迎朝, 解红光. 大型煤化工项目低温甲醇洗装置的工艺技术优化[J]. 化工设计通讯, 2019, 45 (12): 10-11.
- [5] 王金华. 低温甲醇洗装置甲醇消耗问题探讨[J]. 石化技术, 2019, 26 (11): 216-217.
- [6] 池振忠, 张玉兰. 大型煤化工项目低温甲醇洗装置工艺技术的优化[J]. 化工管理, 2019, (33): 179-180.
- [7] 何东阳, 李龙, 杨吉祥. 低温甲醇洗装置甲醇消耗探究[J]. 化工管理, 2018, (29): 167-168.
- [8] 孔权. 大型煤化工项目低温甲醇洗装置工艺技术的优化[J]. 化工管理, 2018, (15): 155-156.