

低温精馏法空气分离的能耗分析与节能对策

雍文强（国家能源集团宁夏煤业烯烃一分公司，宁夏 灵武 750411）

摘要：低温精馏法作为常见类空气分离模式，低温精馏模式空气分离环节中所生成的能源耗损大致体现在实际精馏环节中、压缩环节中与氧气纯度等环节上，需要对能耗水准进一步控制，促使节约能源效果最佳。这就需要重视对装置设备的设计进一步改良和创新，在空气分离塔之下，运用适宜的填料塔，还需要重视其他层面的影响性因素。基于此，本文将详细分析低温精馏法空气分离的能耗分析与节能对策，希望对技术工作人员有所帮助。

关键词：低温精馏法；空气分离；能耗分析；节能对策

生产活动与运行环节中，一般会运用低温精馏法获得氧气与氮气。有关调查显示：对氧气进行独立制造作业对电力能源消耗会占据企业单位整体电力消耗的二成左右。对此，需要重视对整体能源损耗的控制力度，促使企业成本控制效果较佳。

1 低温精馏法空气分离环节中能源耗费

在对空气开展分离工序的环节中，首先需要借助热力亦或是做功路径，促使能量得以传递。与此同时，还需要对空气实施压缩性处理。对最小分离功进行细致的理解，能够将氧气与氮气分离所消耗的能量值精准计算出来。在实施精馏操作环节中，所产出的能耗将会远远大于理论值。对此，若是想要对能源进行有效控制，提高精馏工序开展的质量与效益水准，从而需要对低温的精馏法空气分离能源损害问题进行控制，促使精馏工序工作质量与效益可以显著提升。对低温的精馏法空气分离能耗问题展开针对性与系统化的探究，对能源的损耗进行有目的性控制。

2 在精馏作业开展过程所产生的能源消耗

2.1 沿压力梯度产出动量的传输

蒸汽在进行上升环节中，主要是助力于塔板得以实现降压功效。在对空分下塔进行选择的时候，需要选取筛板塔，其中上塔隶属填料塔，其中的填料部分与筛板所具的阻力值显著降低。但是，机械设备在实际运转环节中，所需要运行的高度相对较高，在进行实际作业的环节中，不能够将中间阻力忽略掉。若是想要有效开展降压作用，可以将小气速值降低，亦或是将小踏板上液面整体性高度值降低，促使能耗可以显著降低，保障机械设备能够稳定运转。

2.2 沿着温度梯度对热量进行传递

主冷氮侧压力会超出氧侧实际压力，不会有助于氮气蒸发出液氧。降低主冷传热的温度，将下塔侧温度大幅度降低，还需要把压力降低，确保能耗可以减少，在开展设计的过程中，还需要运用先进、高效的换热器设备。

2.3 沿着浓度梯度对质量进行传递

空分塔中热力学效率降低速度相对较快，筛板中液相与气相温度组成出现上下不平衡状况。为了可以将降低能耗的目的实现，需要运用对应举措，降低筛板间传质与传热的推动效果。

3 其他环节中能耗

3.1 压缩环节中的能耗

空气分离环节中，需要运用适宜的措施将空气压缩，但是，操作技术人员需要意识到：空气压缩的环节中，并不等同于等温的压缩。为了可以将施工成本进一步压缩，

降低成本投入，将电能消耗降低，需要提升压缩机设备等温效率。常用模式为：使用冷却水，对各个级别的空气进行压缩与冷却。可不能够忽略冷却水会将部分热量带走，造成压缩机设备出现电能的损耗，不利于电能的节约。

3.2 冷损的能耗

在对空气进行分离的过程中，冷损主要包括：液体产品所带走冷量以及换热器出现温差，导致损失发生等。为了可以对该部分冷损加以补充，造成冷损量相对较大，这就需要提升膨胀气量，造成精馏工序施工质量不佳。对此，为了能够降低对能源的损耗，还需要降低能源的损失，需要运用举措对冷损进一步控制。

3.3 提取氧气率与氧气的纯度

经过探究之后发现：氧气提取概率越高的话，单位的能源损耗将会越小。氧气提取概率高低和氮气的产出量具有密切关联，将平均氧气纯度进行升级，可以促使氧气的能耗降低。在对氧气量进行针对性减少的时候，需要将主冷负荷降低，将加工空气量减少，以便于传递进入上塔能量可以降低，真正做到能源节约。

4 降低低温精馏法空气分离能耗的相关建议

4.1 革新装置设备的设计模式

在对空气实施分离与处理环节中，为了能够对能源损耗水准进一步控制，以便于能源节约效果较优，就需要对装置设备设计进一步完善和创新，提升装置设备水准。现阶段，有较多部分的研究技术工作人员尝试对分子筛纯化系统以及技术进一步探索，制定出完善的举措。但是，所获得的效果不够明显，没有办法将控制的能效发挥出最大效果，对能源节约的效果不佳。对此，若是想要将上述问题妥善解决，需要从低温精馏具体需求层面上出发，将企业单位实际运营状况相结合，对创新型空气分离装置设备细致研制，对设计各个细节进行强化，确保装置各项性能都可以显著提升，以便于取得最佳的节能效果。

4.2 对填料塔进行选择

就现阶段状况分析发现：在设备进行实际运转环节中，较大部分空气分离塔中下塔选取一般是筛板塔，纵然合理性与科学性有所保障，但是，预期成本控制与降低能耗间存在的差距相对较大。依照机械设备效率水准与未来发展方向细致分析，选取针对性较强的填料塔，从而可以保障装置工作质量和效率可以显著提升，将压降值进一步降低，保障设备可以获得较优的节约能耗效果。

4.3 对膨胀空气实际量进行管理

为了能够对膨胀空气进行科学与合理（下转第 155 页）

3.3 制定严谨的控制机制

为了很好的处理溶剂废气,就要让地方政府部门发挥出职能性,重视起废气排放的控制与管理工作,最大程度上调用起各种资源,规范化管理工作。在一些经济发展欠发达的区域,医药化工产业是其重要的经济组成部分。但是由于这些地区的公共资金并不充足,就会导致在这些化工产业的废气处理领域无法得到成本方面的支持。因此,政府部门就需要在日常的工作过程中,能够积极引导各大企业,都重视起废气排放的处理工作。定期的对化工产业进行巡查和检测,以此控制好废气的排放。在具体的工作过程中,需要掌握排放点、排放时间的具体信息,并结合起这样的真实情况,制定出科学合理的溶剂废气的处理方案。

3.4 源头处理

在当下的医药化工在处理溶剂废气的过程中,始终缺乏对污染源头的调查,这样的处理工作就会导致仅仅从表面进行处理,因此无法从根本的角度出发,对废气进行全面的科学合理处理。在当下的医药化工行业的发展中,对于溶剂废气的末端处理,其处理量较大,同时由于废气当中的气体组成较为的复杂,因此就极大的提升了废气处理的难度系数。因此,就需要在废气的处理中,可以从溶剂废气的源头出发,根本性的进行处理。

但是由于一些医药行业在发展的过程中,受到流动资金的限制,因此在大部门生产车间的设计中,缺乏系统性的概念设计,使得一些工艺与工程无法形成较为紧密的契

合程度,因此这种工艺方面的不适应,就会导致在生产中出现造成大量的溶剂废气。在企业的溶剂废气治理工作当中,就要重视起这样的生产环节的问题,以此加强对生产车间的溶剂废气的治理工作,提升概念设计的水平,以此进一步的提升工程技术的整体实力。在日常的工作过程中,需要进一步的加强企业员工的培训和管理,以此保障对溶剂废气的处理工作,可以从治理的源头出发,进一步的避免在某段处理中,所出现的较高难度系数。同时,还要加强对生产加工的管理能力,进而保障在实际的生产过程中,可以十分有效的提升处理的难度系数,并不会由于不合理的加工工艺,以此造成生产加工的问题出现,最大程度上保障绿色的生产。

4 总结

综上所述,在未来的发展中,医药化工行业为了实现可持续的发展,就需要格外的重视起溶剂废气的处理工作,以此保障在生产制造的过程中,不会出现较为严重的生态污染,形成绿色环保的生产加工效果。其次,还要提升工作人员的管理能力,开展源头的处理工作。

参考文献:

- [1] 王宗南.萃取法在化工行业环境检测中的应用[J].化工设计通讯,2020,46(11):83-84.
- [2] 陈小舟.常用农残分析用高纯溶剂的评价及其纯化工艺研究[D].广州:广东工业大学,2018.
- [3] 林洁.浅析医药化工行业的有机废气处理对策[J].科技创新与应用,2017(25):71-72.

(上接第153页)地控制,需要将设备实际运转的需求考虑其中,对膨胀顺序合理设置。若是想要把影响性因素有效控制,需要提升液空进料口到膨胀空气吹入口中实际的塔板数,从而合理对膨胀空气量进行管控,确保装置价值可以在较大程度上体现。

4.4 对过热度进行控制

上塔精馏的潜在能力相对较大,实际为能量过剩,主冷中传递到上塔能量较多,造成精馏能力出现过剩状况,导致下塔工作质量与效率明显降低。现阶段,有部分装置下塔液空纯度会低于40%。若是运用举措,保障膨胀的空气不会进入到上塔中,可以显著降低上塔的回流量,不但能够增加氧气提取概率,还能够确保节能效果较佳。对此,装置设计与运转环节中,需要对过热度进一步控制,重置与改进工艺流程,提升内压流程,促使膨胀之后的空气能否直接进入到下塔内,从而满足设备运转的需求,促使节能目的实现。

4.5 对空分塔的下塔节能进行控制

传统的空分塔的下塔运用的为筛板塔,需要对其进行进一步改造选择效率更佳的填料塔。虽然填料塔高度较高,但是,空气的阻力并不会增加。传统类别筛板塔会运用正加塔径模式将高度问题解决。该项操作会导致空分塔下塔的成本显著提升。若是填料塔自身的塔径与高度满足,能源运用层面仅仅会占筛板塔三成左右,降低能源的损耗,实现节能效果。

5 结束语

综上,为了能够促使空气分离设备装置能够将自身价值充分发挥,全方位的将设备装置运行的质量和效率水准可以显著提升,对企业单位运行成本费用进一步控制,就需要降低低温精馏法空气分离环节中能源消耗水准。对此,需要重点对装置设备进行改造与创新,时常对装置设备进行检修与巡查,更需要将施工技术人员综合素质能力显著提升,在根本上降低能源的损耗,保障企业运行的经济效益。

参考文献:

- [1] 苏勇.低温精馏法空气分离的能耗分析与节能对策[J].化工管理,2019,51(07):43-43.
- [2] 刘佳伟,李小珣.试论低温精馏法空气分离的能耗分析与节能对策[J].中国石油和化工标准与质量,2017(09).
- [3] 肖源.低温精馏法空气分离的能耗分析及节能措施[J].能源与节能,2015(11):86-87.
- [4] 张娟.低温精馏法空气分离的能耗分析与节能设想[J].工业C,2015(59):159-160.
- [5] 张涛.低温精馏法空气分离的能耗分析与节能探讨[J].中国高新区,2017(16):50.

作者简介:

雍文强(1991-),男,汉族,宁夏中卫人,本科,国家能源宁夏煤业有限责任公司烯烃一分公司助理工程师,研究方向:气体深冷分离。