

EVA 树脂生产装置长周期运行影响因素分析以及市场发展趋势

关守府（江苏斯尔邦石化有限公司，江苏 连云港 222000）

摘要：在实际的 EVA 树脂生产中，如果生产装置频繁出现停车现象不仅会让企业蒙受巨大的经济损失，还容易造成大量的碳排放。为了降低 VOC 排放，减少 EVA 树脂生产装置的生产成本，企业需要找到故障点，并从工艺管理、设备管理、技术攻关及人员管理等多方面出发，尽可能地促进生产装置长周期运行，并且，现在的 EVA 树脂生产装置需要大规模生产，在市场营销和未来发展势中遇到了很多问题，甚至营销到 EVA 生产装置的生产，本文结合 EVA 设备生产周期的探究和发展，分析 EVA 树脂生产装置未来发展趋势，希望对有关部门有所帮助。

关键词：双碳；EVA 树脂生产装置；长周期运行；策略分析

随着社会经济的发展，EVA 作为一种柔韧性、耐冲击性高、热密封性优异的乙烯类聚合物具有广泛的市场且被应用于多个生产场景。目前，EVA 的生产工艺以高压连续本体法聚合工艺为主。目前来看，EVA 树脂发展现状尚不稳定，还存在诸多问题有待解决。

1 EVA 应用场景分析

目前，在 EVA 下游消费结构中，发泡料、电缆、热熔胶等都占据着重要地位，与此同时，随着国内 EVA 光伏胶膜、预涂膜等高科技的发展，EVA 的需求量逐年递增。

①电缆料：在计算机技术和网络工程快速发展的当下，无卤阻燃电缆和硅烷交联电缆被广泛地应用于机房等场景。从国外的电缆市场来看，瑞士、德国、瑞典、美国、日本等国家均通过法律、法规的颁布取消 PVC 在电线电缆工业中的应用。与此同时，我国北京、上海等城市也明确禁止了聚氯乙烯电线电缆的使用。针对这一情况，无卤低烟交联聚烯烃绝缘电线电缆将得到较大程度的推广与应用；②热熔胶：目前，热熔胶主要应用于服装、鞋帽、板式家具、书籍等物件间的粘连。由于 EVA 无毒、无异味、粘性强且更加环保，所以，它的市场需求激增并呈现出取代苯基胶水的趋势；③涂覆料：EVA 作为涂覆料主要应用于预涂膜、护卡膜、易开封膜、共挤薄膜的连接层。虽然从市场份额来看，目前的 EVA 涂覆料所占比例并不大，但从其发展态势来看有着较大的发展空间；④农膜料：随着《农用薄膜行业准入条件》以及《塑料加工业“十二五”发展规划指导意见》的发布，农膜

行业面临产业升级，在此过程中，EVA 功能膜的需求激增。

2 影响 EVA 树脂生产装置长周期运行的因素

2.1 反应器压力控制阀磨损

从产品特性来看，如果反应器入口气体温度降低就会增加聚合物密度，拓宽分子量的分布，降低产品性能。一方面，高密度的聚合物会降低产品的抗冲击强度且更加易断。另一方面，分子量分布被拓宽也会降低产品的光学性能。与此同时，反应器出口温度增加，长链支化作用凸显，产品的延伸、抗冲击性能下降。因此，大多数反应器入口的气体温度和出口温度需要把控在一个合理的范围内。然而，在实际生产中，虽然，大部分的企业会有意识地配置多个相同的压力控制阀以提高操作的精准性，然而，受使用年限的影响，生产装置的诸多阀门由于阀套、阀座、阀杆的老化，经常造成信号与动作不一致的现象，从而产生严重的延迟问题。此外，由于反应器压力控制阀本身的使用周期较短，所以，如果企业不及时更换不仅会造成泄露等安全事故，还会造成频繁的非计划停车，既提高了生产成本，又增加了碳排放^[1]。

2.2 压缩机故障

如果装置采用二次压缩，则一次机的故障点主要集中在压缩机一段气阀故障和压缩机填料泄漏。二次机的故障点在于底部风机故障或压力低、熔断杆报警（误报），中冷器黏壁以及气缸振动。以二次机中冷器黏壁现象为例，当工艺气体从二次机一段出来后，其温度会达到 90 度，这时，为了将二次机二段的入

口温度控制在合理的范围内,生产设备往往会在一段出口安置中冷器。由于高压产品分离器会夹带聚合物,所以,当乙烯气体进入二次压缩机二段气缸时往往也会夹带聚合物,久而久之,就会造成堵塞,严重者会导致停车现象。与此同时,造成二次机气缸振动的原因也有很多。如果二次机的各零部件都不存在问题,那么气流的脉动产生的振动是产生上述问题的主要原因。一般来说,乙烯气体会在压缩机内循环往复地进行吸气、压缩、排气,膨胀等四个步骤,这时,管路不仅会产生压力波,还会沿着管道路线进行传递。当途径管道的拐弯处以及不平整处就会形成振动。此外,当二次机气缸润滑油的油量过多或过少都会造成拉缸,进一步引发气缸磨损。因此,操作人员在日常的注油中需要把握注入量。值得一提的是,如果气缸突然振动加大,应及时调节主油泵冲程,加大注油量^[2]。

3 确保装置长周期运行的策略分析

从实际的生产、经营来看,确保装置长周期运行是一个长期且系统的过程,为了达到这一目标,企业不仅要加强对设备、人员的管理,还要重视工艺的创新以及技术引入。通过此前的论述,我们不难发现,要想保证生产装置的状态首先要实时监控并及时发现工艺异常,排除故障^[3]。

3.1 加强工艺管理

一直以来,平稳操作都是加强工艺管理的基本内容。如果企业缺乏相应的意识不仅会降低产品质量,还会对设备、管线造成破坏,加速设备老化、磨损,严重时甚至会出现泄露以及停车等现象。因此,在日常的生产与经营中,企业需要严抓工艺管理并尽量减少工艺波动,减少设备的超负荷运行。除了平稳操作,如何将工艺参数波动控制在一个合适的范围内逐渐成为企业降低生产成本,提高产品质量的重要内容。通过合理的防腐抗垢以及物料管理,操作者可以有效地降低杂质含量。比如:反应器中的惰性气体会影响产品的性能。在反应压力不变的情况下,如果惰性气体增加,乙烯和醋酸乙烯的分压降低。这样一来,产品的光学和机械性能都会受到影响。针对这一问题,工作人员需要将惰性气体杂质排除以保障产品的性能和质量。

3.2 加强设备管理

3.2.1 加强设备巡检

目前,大部分企业通过设立巡检制度以达到全面了解设备状态的目的,然而,从实际的巡检效果来看,设备巡检管理主要依靠工作人员的职业素养。一方面,

当前的巡检制度尚不完备,巡检员仅凭借不定期的抽查无法全面、系统的检查设备、管线以及附属设施。另一方面,由于巡检员的抽查缺乏计划性,所以,往往无法核实管线状态以及运行数据的可靠性。此外,大部分企业仍使用纸质的巡检表格以记录具体的设备情况,这就为后续的管理制造了难题。

针对上述情况,企业首先要拟定具体且合理的巡检制度。在此过程中,巡检人员每天都会深入现场进行装置检查。区别于形式上的检查,工作人员需要提前了解生产重点,并根据关键设备、特殊管线制定巡检计划。除了设置专门的巡检员,岗位操作人员以及班组长的巡检也是设备巡检、管理的重要组成部分。由于岗位操作员每天都要接触岗位所属的设备、管线、阀门、仪表,所以,他们需要结合自己的工作特点、内容展开全面、详细的检查。接下来,提高班组长在岗位操作人员的基础上对压缩机、引发剂泵、搅拌机等重点设备进行检查。

3.2.2 优化设备维修

设备维修管理包含预防性维护以及工单管理两部分。其中,预防性维修旨在全面、具体地了解设备的运行状态,并通过合适的维护防止安全事故,避免停机现象,尽可能地确保设备的长周期运行。这样一来,企业不仅能保证正常生产,还能降低生产成本。区别于预防性维护,工单管理旨在通过润滑保养单、维修单获取以往的维修记录。接下来,维修工依托维修数据准确、恰当地进行设备保养。

一般来说,釜式法工艺的管道复杂,对维护人员的要求较高,所以,在日常的生产中,EVA装置的管理存在复杂性与长期性。为了确保设备的稳定运行,企业可以成立专门的小组进行定期维护。

3.3 加强人员管理

如果说合理的设备维护是促进生产装置长周期运行的主要内容,那么科学的人力管理就是确保化工装置稳定运行的基础。从具体的停车原因来看,除了设备老化、管道磨损等内部因素,员工的操作失误也会影响设备寿命。为了解决上述问题,企业需要积极引入现代化的管理理念并致力于提高员工的操作水平,强化他们的执行力。

4 EVA树脂生产设备市场发展趋势

4.1 EVA树脂生产现状

2020年,新冠疫情肆虐EVA树脂生产均推迟到2021年,而且在疫情三年内,没有任何一家公司进行新增产能投产,通过市场调研分析得出,所有生产企

业投产均在 2020 年之前, 其中我国 EVA 树脂生产主要集中在华东地区占比将近 70%, 而少量集中在华北地区, 在生产工艺上, 传统制作法管式法主要占总产能的 60% 以上, 而少数的釜式法则占产能的 40% 左右。通过对生产效率和产量总体材料分析得出, EVA 树脂总生产产能一直持续增加直至 2017 年, 结束开始保持不增长, 但是产量和开工率却从 2019 年开始下降, 正是受到疫情影响。

4.2 EVA 树脂出口现状

目前, 我国一直是一杯树脂的净进口国, 特别是上文提到的电缆料、热熔胶、涂覆料和浓膜料, 都依赖进口, 经过市场调研和 market 分析, 我们发现从 2017 年开始我国 EVA 树脂净进口量达到了 1000kt 以上, 到了 2020 年疫情年份更是超越了 1100kt, 而出口量仅为 50kt, 对外依存度达到 60%, 而进口主要来自于周边国家, 韩国是我国 EVA 树脂最大进口国, 进口量达到 380kt。

4.3 EVA 树脂未来发展预测

EVA 树脂主要构成是聚乙烯, 而最近几年聚乙烯的价格持续下降, 生产利润收益也随之下降。目前受疫情影响, 我国对 EVA 树脂需求量逐渐增加, 这导致在聚乙烯价格下降的同时, EVA 树脂价格却持续增高, 并且有良好的盈利效果和利润空间, 这就导致了在我国一维树脂市场当中, 有很多企业纷纷开始建立 EVA 树脂生产装置, 并不断研究其周期生产装置来延长设备的生存周期以此来增加利润。通过市场调研得知, 我国大量企业开展了产能生产, 并且大多都选用了产能占比较少的俯视法来扩大利润, 增加利润收入空间。根据市场调研大部分公司的 EVA 树脂生产设备和产能开始盈利时间大都在 2022 年, 这就导致了当时 EVA 树脂企业竞争加剧, 想要增加自己企业的竞争力度, 就必须投入研发资金, 来快速扩张, 产能和利润加剧行业竞争, 显然, 我国 EVA 树脂行业已经面临了生产过剩的风险。

随着我国的 EVA 树脂产能快速增加, 也让我国 EVA 树脂的产量持续增加, 在 market 调查中预测, 我国 2022 年至 2025 年一维树脂生产总量约为 24%, 会从 2021 年的, 1000kt 增长到 2200kt。随着对我国经济发展的持续关注, 以及相关生产设备和建筑行业对 EVA 树脂所需要的需求量来看, 我国 EVA 树脂的需求量还会继续增加, 年需求量增速约为 10%, 预计从 2022 年到 2025 年, EVA 树脂的销量会达到 2840kt, 突破历史新高。我国不仅是在建筑行业对 EVA 树脂有所

需求, 在其他的电线电缆、发泡材料以及光线导电材料, 生产中都需要一维数值的参加, 而传统的农模材料会对 EVA 树脂的需求量, 年增长率达到 5%, 而我国光伏电产业和新型能源太阳能电池塑封胶膜产业, 的一维树脂需求量增速会达到 30% 以上, 成为我国 EVA 树脂第一消费领域。

4.4 EVA 树脂未来发展建议

第一, 需要增加一为新增能方面, 强化材料的审批进行有序发展, 尽可能的管理产能增加给我国 EVA 树脂供需不平衡带来的矛盾, 同时加大一维树脂的产能生产量, 来缓解我国因为需要大量进口的不利发展。第二, 加强产品研发, 加大科研力度。目前, 很多产业都对 EVA 树脂有所需求, 主要是对 EVA 树脂的环保节能高效功能的需求, 所以想要扩大市场并进一步增加需求量, 扩大利润就必须加大力度, 研制出功能更加全面的 EVA 树脂。第三, 在产业布局方面, 要以供应国内为主, 先满足我国的需求, 再进行出口。华东地区、华南地区和华北地区是我国 EVA 树脂主要消费地区, 在未来的发展角度来看, 我国 EVA 树脂, 我供给主要要针对这三个地区, 由于我国科技的不断发展, 相关大量劳动性密集型产业, 例如制鞋业, 都会向东南亚进行转移, 我国随之也会成为 EVA 树脂的出口大国, 所以我国必须考虑到进口出口的关系并加强市场调查力度, 时刻关注发展趋势, 即刻调整布局。

5 结束语

受内、外部因素的影响, EVA 装置经常存在故障隐患。为了延长 EVA 树脂生产装置的使用寿命, 企业首先要通过停车现象倒推其出现的原因。通过一系列的分析, 管理人员以及维护人员及时更新管理档案。其次, EVA 树脂生产装置的管理是一个长期且系统的过程。因此, 企业应加强工艺、设备以及人员的管理。凭借合理、有序的定期维护, 生产装置不仅能平稳运行、降低能耗, 还能最大程度地减少 VOC 排放, 提高经济效益。

参考文献:

- [1] 高健. EVA 树脂生产装置长周期运行影响因素分析[J]. 当代石油石化, 2022, 30(04): 28-31.
- [2] 李超, 张闯龙. 石油化工设备维护与企业现场管理[J]. 清洗世界, 2022, 38(11): 170-172.
- [3] 姚渡, 王燕平. 石油化工设备维护与管理相关措施分析[J]. 清洗世界, 2022, 38(10): 169-171.