

氯碱化工生产工艺及设备管理措施分析

钟震宇（广西柳化氯碱有限公司，广西 鹿寨 545600）

摘要：氯碱化工企业需要考虑如何打破现有困境，积极通过技术改进和管理创新等来提升安全生产效率，通过效率的提升来帮助氯碱化工领域赢得创新发展。

关键词：氯碱化工；生产工艺；设备管理

1 我国氯碱化工生产情况

氯碱化工主要指的是烧碱、氢气和氯气等工艺生产基础原材料的生产工艺。在工业化不断发展的过程中，对氯碱产品需求量日渐增多，这就使得氯碱化工在我国经济社会中的作用是不可替代的，在一定程度上带动了相关产业的进步。我国氯碱化工产业的生产水平非常高，处于世界前列，技术与工艺都领先于很多国家。在电解食盐水工艺下，可以得到烧碱、氢气和氯气。当前离子膜交换法是氯碱产品生产中最为常用的和比较先进的工艺。近年来，加入世贸组织国内国际市场形成以后，我国的各行各业都实现了跨越式发展。比如，轻工业、食品行业、冶金行业、石化行业本身等在发展的过程中，对氯碱产品有着很大的需求。正是基于需求量的逐年增长，氯碱化工企业在积极扩大其生产规模，生产规模的扩大使得目前氯碱产品产能过剩，不利于市场的有序发展。

2 氯碱化工行业生产的工艺



氯碱化工是众多化工生产的基础之一，广泛应用于化学工业、纺织工业以及冶金行业、造纸行业等。氯碱化工生产过程中，需要电解食盐水（固定质量比例为1:0.85），食盐溶解后经直流电解制取烧碱、氯气以及氢气，然后利用于其他生产工作。目前我国氯碱化工生产主要采用离子交换膜电解生产方式。离子交换膜法主要是在电解槽阳极和阴极电极之间安装由氟树脂制成的带有功能基团的离子交换膜。在泵的输送（强制循环）或位差的作用下（自然循环），精盐水和稀释碱液会稳定流经离子膜的阴阳极两侧。电流穿过离子膜后，阳极会产生氯气，阴极则产生烧碱和氢气。

反应式为： $2\text{NaCl}+2\text{H}_2\text{O}=2\text{NaOH}+\text{H}_2+\text{Cl}_2$

氯碱生产工艺流程如图所示。氯碱工业生产阶段，由于应用场所危险性程度较高且安全系数较低，因此容易出现安全风险及隐患。任何环节或者设备出现故障都可能引发较大危害，威胁人们的生命及财产及环境安全。从实际生产情况来看，设备问题引发的事故最为常见。氯碱化工企业应强化生产工艺及设备管理，以全面提升其管理效果，为安全环保的生产奠定基础。

3 氯碱化工生产及设备管理存在的问题

3.1 基础设计和操作管理方面存在问题

传统化工企业生产的过程中，企业对于安全生产比较重视，会根据现实情况制定安全生产措施，其中包括了技术管理。但是在现实的角度来讲，化工生产作业仍然使用较传统的安全管理方式，无法满足现代安全生产标准。另外，由于在原始设计方面存在问题，不能满足新的法律法规、国家标准、行业标准及设计规范要求从而出现和发现了许多无法控制的危险因素及风险，可能对作业人员的人身安全和设备及环境都造成危害。

3.2 管理制度不健全

氯碱化工生产时，作业环境比较复杂，存在较大安全风险。此外，不少企业缺乏健全的管理制度。一些有经验的老员工对设备维护管理重视不足，工艺操作时以经验为主想当然，安全防护措施不当或不采取安全防护措施，设备管理机制执行力弱，检修作业时随意丢弃小零件、器具随意摆放、介质随意排放等，不仅会降低生产效率，还可能引发一系列安全事故。

3.3 设备状态问题

在化工生产过程中，需要得到设备的支持。应用设备的类型较为广泛，每种设备的工作状态都会影响最终的生产效果。所以企业需要重视设备的应用，这也是技术管理工作中无法缺少的重要部分。但是在现实的角度来讲，受到利益的影响，很多企业不重视设备状态，也没有专业的检修维修人员，也很少对设备进行系统化的维护与保养及更新，在设备使用年份不断增加的情况下，难免会出现性能下降，从而产生意想不到的故障。若是设备的状态不够良好，那么在设备应用的过程中，也可能出现危险因素，风险加大。

4 氯碱化工生产工艺及设备管理措施

4.1 科学控制生产流程

氯碱产品的生产过程中，除了技术和设备更新可以

推进生产效益的实现,还包含了其他的多种策略。比如,氯碱化工企业在生产的过程中,需要积极结合产品市场的具体情况,来进行产品结构的优化升级与改造,通过这一方式来有效降低产品生产中的能源消耗,使得生产效率得以提升。从现阶段行业的发展现状来看,技术的引进往往伴随着较高的资金成本投入,再加上存在技术保护及垄断,一些发达国家不愿意出售技术等。因此,各个氯碱化工企业在生产的过程中需要加强对生产流程的控制和改造,通过这一方式在企业内部形成完整、可行的持续改进的生产管理体系,解决氯碱产品生产中的诸多问题。氯碱化工企业要加大在先进生产技术与设备方面的资金投入尤其是在线监测设备和自动控制系统、安全仪表系统的投入,通过技术与设备引进更新来保持生产的先进性。新技术与设备的应用,不仅可以有效优化产品结构,还可以降低成本和安全风险。

4.2 完善化工工艺安全技术管理制度

为了使生产过程中使用的化工工艺实现标准化,需要对现有的安全技术管理制度进行完善,根据实际生产的需求、丰富的生产经验和现有的工艺技术的应用情况和业内先进水平制定完善的安全技术管理制度,深入地研究和分析化工工艺的安全技术管理工作做好风险研判,从而有效提升制度方面的管理水平持续改进形成良性循环。在制定管理制度环节,化工企业需要收集一线技术人员和操作人员的实际反馈,并结合各个部门的实际需求和生产产品的所使用的工艺和技术,基于高质量产品的前提下,制定出较高安全水平和经济效益的管理制度,从而有效减少生产费用和安全风险,提高企业的综合效益。制定完备的化工工艺安全技术管理制度后,管理层还需要落实好管理制度,避免制定的管理制度没有得到有效的实施,反而影响企业技术管理的有效性,阻碍企业的稳定发展。

4.3 废气的专业化治理措施

针对生产过程中产生的“废气”的处理,是氯碱化工清洁化生产的主要工艺点。在以前的生产过程中,一般采用的都是碱液吸收法,运用烧碱溶液去吸收氯气和废气,但是这一种方式存在一些明显的问题:碱液循环时冷却装置容易发生结晶堵塞,同时,会出现一些废气的吸收不彻底和吸收液饱和和分解等。为了进一步提升废气的处理效能,可以通过在线监测去保证吸收反应的终点能及时被预测到,统筹减少污染的排放。从业人员要进一步分析出碱液吸收过程中的工艺流程存在的问题。通过一些实践化的探索,运用现代科学技术去处理。对于氯气的废气处理,要在升级系统的基础上,进一步优化工艺流程。通过调整碱液稀释的参数值配合副产品的有效氯含量要求去进行工艺的改变,运用风机将处理后的废气输送到第二级尾气收集塔,配合在线监测系统随时监测碱液浓度的变化、有效氯的含量,溶液温度、液位及废气流量变化等。保证安全和产品质量。目前对于在线监测的设备还有进一步提高性能的必要。

4.4 废渣的集中专业处理

在氯碱化工生产的过程中,主要固废有盐泥和电石渣等。氯碱化工在清洁生产过程中就是要变废为宝。通过一些措施,将废渣集中处理,避免其排入自然环境中造成危害。在自然环境的发展过程中,对于人类的生存,水和土壤都扮演着及其重要的角色,不管是谁受到了污染,那么必然会危及人类的健康。基于这些情况,氯碱化工的研究人员应该对废渣的处理进行深入的挖掘,降低其污染。这样的专业处理,不仅仅可以实现资源的回收再利用,最主要的是实现经济效益与环境效益的双赢。一方面保护了环境,另一方面促进氯碱化工行业与其他行业的共同发展。比如,氯碱化工还可以开发脱硫清洁的系列生产工艺。在脱硫化生产的过程中,依照相关规范,将一些电石渣当脱硫的助剂,这样可以节省工艺费用。电石渣通过废物的再利用实现效率化的生产。脱硫剂也可成为建材之外的氯碱化工清洁生产的主打品牌等。

4.5 定期维修相关设备

氯碱化工生产在选择设备的过程中,需要根据物料的腐蚀程度和实际情况进行设备选型,将符合标准的设备引入到日常的生产工作中,在使用设备时还需要做好维护保养工作,及中大修工作。保养和维护人员的综合素质需要符合要求,这样才能确保在设备使用过程中不出现安全事故。合理规范设备操作过程,预防第三方对设备使用造成干扰,降低设备事故出现的概率。在现实的角度来讲,大部分化工厂出现安全事故都是由于设备隐患导致的,在日常运行过程中没有对小的问题进行及时处理,随着时间的累积问题越变越大。所以在化工厂生产与管理的过程中,技术管理和安全维修保养方面都需要不断完善。

5 结束语

由于氯碱化工产品腐蚀性较强,且生产过程中管理制度不健全、设备更新不及时以及安全、环境管理措施不到位等,容易对设备及人体和环境产生危害,引发安全事故和环境事故。因此,氯碱企业应完善设备安全管理制度、做好电解槽管理、合理选择配套设备以及加大操作人员培训等,全面提升氯碱化工生产的安全性和稳定性,切实达到安全标准化二级以上要求,和清洁生产要求,提高企业的竞争力。

参考文献:

- [1] 邓勇. 分析化工安全生产与管理 [J]. 清洗世界, 2019, 35(12): 60-61.
- [2] 朱凤雷, 翟根林. 化工行业安全生产与环境保护策略研究 [J]. 石化技术, 2019, 26(12): 189-190.
- [3] 王卓群, 王明友, 张业宏. 化工机械设备检修常见问题探究 [J]. 产业创新研究, 2019(12): 181+203.
- [4] 雒建虎. 浅析化工机械设备腐蚀原因及防腐措施 [J]. 中国设备工程, 2019(24): 79-80.