

氨氮废水闭环吹脱合成乌洛托品处理技术

陈晓宇 郑燕云 邓亮
(浙江南化防腐设备有限公司,浙江 杭州 311255)

【摘要】随着经济和社会的发展,工业化建设步伐不断加快,工业生产的化工、冶金、制药、化肥、电子、食品、皮革、垃圾填埋及部分轻工业生产均会产生大量高浓度氨氮废水。氨氮废水的污染问题日趋突出,已经成为了制约相关行业发展的一个重要因素和关键问题。

【关键词】氨氮废水;闭环吹脱处理技术;乌洛托品;应用

0 前言

近年来,随着城市人口的日益膨胀和工农业的不断发展,水环境污染事故屡屡发生,对人、畜构成严重危害。为满足公众对环境质量要求的不断提高的现状,国家对氮制订了严格的排放标准,研究开发出经济、高效的除氮处理技术已成为水污染控制工程领域研究的重点和热点。

1 氨氮废水处理技术的难点分析

现有的氨氮废水处理技术处理成本高,工艺技术不够成熟,且只能处理浓度较低的废水。对于高浓度、大流量的氨氮废水现有技术中采用最广泛的还是吹脱技术,但氨氮吹脱技术存在效率低、能耗大、二次污染大、运行不够稳定、运行成本高等缺点。氨氮处理副产物一般为铵盐(硫酸铵或氯化铵),副产物经济效益极低,处理1吨高浓度氨氮废水的费用在100~150元左右,企业难以承受其高昂的费用,环保工程往往沦为形象工程。采用切实可行的氨氮废水治理技术,一要降低企业废水处理的成本,提高企业治理污染的积极性,保护当地的生态环境,二要尽可能的回收可利用的资源,进一步降低企业成本,尽可能的实现企业内部循环,以实现更大的社会效益,为相关行业的可持续性发展做出重要贡献。

2 氨氮废水处理技术国内外现状

目前,氨氮废水处理技术主要有:直接蒸发结晶法,即将水以热水或蒸馏水的方式循环使用,铵盐以结晶方式回收;沸石吸附法,是指沸石离子交换废水中游离的氨(或铵离子),达到除去工业污水和生活污水中氨氮的目的;折点氯化法,是将Cl₂通入废水中达到某一点,此点氨的浓度降为零,游离氯的含量最低,此过程中产生无毒无害的氮气;土壤灌溉法,是把低浓度的氨氮废水经过去除病菌、重金属、有机物等有害物质后,作为农作物的肥料来使用;电化学法,用电化学间接氧化法去除氨氮;氧化法,臭氧氧化法是指用臭氧使水中氨氮氧化为氮气的过程;微生物法,是模拟自然界中氮的循环过程,利用污泥中的专性好氧硝化菌和兼性反硝化菌的联合作用,将水体中的含氮化合物转变成氮气的方法;乳状液膜法,利用膜内外两侧氨浓度差的推动,氨分子不断通过膜表面吸附、渗透扩散迁移至膜内侧解吸,从而达到分离去除氨氮的目的;电渗析法,是指在外加直流电场的作用下,利用离子交换膜的选择透过性,使离子从一部分水中迁移到另一部分水中的物理化学过程;化学沉淀法,通过向废水中投加某种化学药剂,除去铵根离子和游离的氨;吹脱法与气提法,利用水中氨氮的实际浓度与平衡浓度之间的差异,是氨氮转移至气相而去除。作为传统工艺虽然技术相对成熟,应用也非常广泛,但是传统工艺在基础建设和运行成本上都相对很高,并经传统工艺处理的废水氨氮含量一般在150~400mg/L之间,远远达不到国家规定的排放标准,极易造成二次污染,必须要经过下一步处理才能排放,这使得处理工艺很复杂。

3 氨氮废水合成乌洛托品闭环吹脱工艺

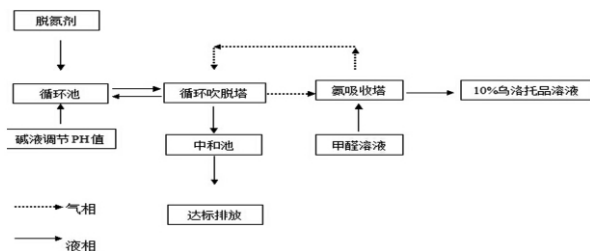


图1 氨氮废水闭环处理工艺流程图

氨氮废水闭环吹脱技术合成乌洛托品循环利用处理系统采用闭环吹脱与吸收工艺设计,主要是将高浓度氨氮废水通过控温、吹脱、吸收、除氨4道基本工序,利用甲醛吸收吹脱出的氨气合成乌洛托品,生成的10%乌洛托品直接返回制化工中间体系系统进行回用。整个工艺过程大大节省了吸收后副产品的处理成本,减轻了排污负担,还能创造一定的经济效益(见图1氨氮废水闭环处理工艺流程图和图2氨氮吹脱与合成乌洛托品闭环处理系统工艺流程图)。

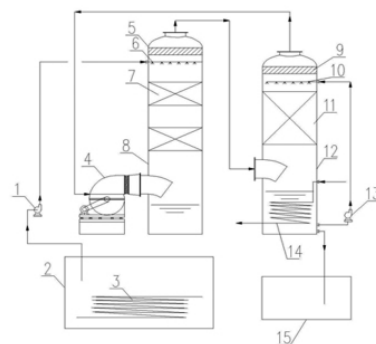


图2 氨氮吹脱与合成乌洛托品闭环处理系统工艺流程图

1.吹脱进液泵;2.污水循环池;3.换热盘管;4.吹脱风机;5.除雾器;6.雾化头;7.填料区;8.吹脱塔;9.除雾器;10.雾化喷头;11.填料区;12.吸收(合成)塔;13.甲醛循环泵;14.换热盘管;15.乌洛托品集液池

4 氨氮废水合成乌洛托品闭环吹脱工艺关键技术及创新点

4.1 新型废水雾化技术的应用

该技术采用气液混合吹脱进液泵,将需处理的废水和空气在泵腔内进行混合,然后将废水提升至塔顶,通过高雾化实心螺旋喷头将废水雾化喷淋,使废水分布地更均匀、雾化地更彻底,增加了吹脱过程中气液接触的面积,减少了吹脱的气液比(从3000降至2000),降低了吹脱的能耗(吨废水耗电从3Kwh降至2Kwh)。

4.2 吹脱塔使用脱氨剂新工艺

新型脱氨剂的使用降低了污水的表面能(表面张力),使污水在吹脱过程中形成大量的小气泡,从而使氨气在这些小气泡中更好的完成气液交换。新型脱氨剂的使用还打断了氨气与水分子之间的化学力(氢键),使平衡向右偏移,反应向正向进行,吹脱效率明显提高至90%以上,经其处理后的氨含量可以小于0.5ppm。

4.3 采用氨气废物综合利用工艺,研发了合成乌洛托品方法

传统氨氮吹脱,吸收副产物为铵盐(硫酸铵或氯化铵),经济效益极低。本项目技术采用氨气与甲醛合成乌洛托品,副产物经济价值高。主要是将高浓度氨氮废水通过控温、吹脱、吸收、除氨4到基本工序,利用甲醛吸收吹脱出的氨气合成乌洛托品,生成的10%乌洛托品直接返回制化工中间体系系统进行回用,整个工艺过程大大节省了吸收后副产品的处理成本,减轻了排污负担,还能创造一定的经济效益。

4.4 复合材料防腐技术

由于氨氮废液具有一定的腐蚀性,因此非常有必要对设备做相应的防腐措施。吹脱塔、吸收塔等主体设备使用钢制衬塑内衬防腐材质(或玻璃钢-聚丙烯符合材料),是在钢制罐体内表面衬里聚丙烯或聚乙烯等防腐塑料,两者紧密连接。钢制材质确保了产品的强度,塑料层使产品耐腐蚀强度大大提高,提升了产品的可靠性,经久耐用。

4.5 闭环式(气体,热量)新结构的设计

吹脱风机的出口连吹脱塔的进口,吹脱塔的出口连吸收塔的进口,吸收塔的出口连风机的进口,形成一个闭环,避免尾气中氨气外溢,造成二次污染。同时将风机运行过程中产生的(下转第275页)

面内空气就被排尽,封接面也就变得平整,如图2。

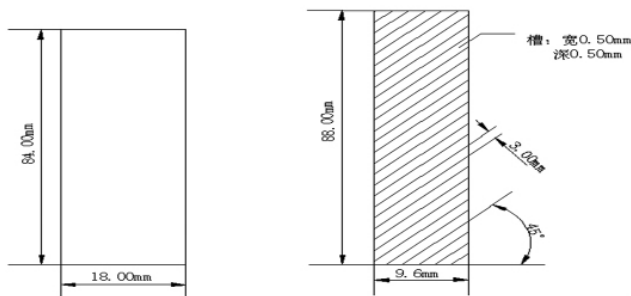


图2 60°烙铁底部方案

3.2 针对60°第二工位弧形瓦板槽宽的改进

同理采用TRIZ理论中“局部质量”原理,第二工位上的弧形瓦板槽口的宽度根据第二工位烙铁的宽度(9.6mm)可以确定为11.00mm,保证第二工位上的烙铁与弧形瓦板之间有足够的间隙,让烙铁能够顺利落下;同时弧形瓦板尽可能多地压住透明纸的两侧,让透明纸始终不脱离弧形瓦板的束缚。这样透明纸的反弹量就非常小,小盒烟包在第二工位预封时就能达到收缩效果。

3.3 针对成型转塔的连续周期运动的改进⁹

成型转塔对烟包的透明纸进行两长边的折叠和熨烫,利用TRIZ理论的“周期性”和“参数变化”,在设定的连续周期运动频率下,速度越快,整套设备的振动越厉害,温度也越高,稳定性越差,产生的有害物质也增多,烟包难以准确的到达熨烫的准确位置。为了改善这一现象,可以把连续周期运动改为脉冲信号的周期运动,同时在法兰座上加一个减震装置,消除烟包到达熨烫位置的振动,同时可以改善在此

过程中的噪音,在允许的范围内,熨烫时间增长,熨烫的更为充分,同时可以把温度设定在最优的范围之内,能够保证熨烫效果最好。

4 总结

利用TRIZ发明问题解决理论设计的GDX2小包透明纸长边热封是小包透明纸熨烫加工的一种新型方法,其特点是对烙铁,弧形瓦板和成型转塔的改进,在保证整套设备的高速运转的情况下,既保证了工作效率,又保证了小包烟包长边熨烫的质量。^S

【参考文献】

- [1]张士运,林岳.TRIZ创新理论研究与应用[M].1版.北京:华龄出版社,2010.
- [2]王传友.TRIZ新编创新40法及技术矛盾与物理矛盾[M].1版.陕西:西北工业大学出版社,2010.
- [3]檀润华.创新设计TRIZ:发明问题解决理论[M].1版.北京:机械工业出版社,2002.
- [4]王德吉,张根勤.TRIZ在GDX2包装机剔除装置改造中的应用[J].技术纵横,2011,10:88-92.
- [5]王向伟,迟车仁.GDX2香烟包装机盒包薄膜平整度影响因素的研究[J].包装工程,2008,7:56-58.
- [6]董世谦.Foeke350包装机组小包透明纸起皱现象的消除[J].烟草科技,2001,2:22-23.
- [7]鲁俊义.GDX2小包透明纸整形装置[J].科技与经济,2006,9:123-123.
- [8]刘伟峰,王维平.GDX2小包透明纸包装折叠部件的改进[J].烟草科技,2004,7:21-48.
- [9]周奎田.Foeke401透明纸包装机侧边成型热封装置的改进[J].烟草科技,2007,12:24-26.

[责任编辑:杨玉洁]

(上接第248页)

【参考文献】

- [1]黄志联.浅谈体育游戏的教学方法[J].体育师友,2002,6.
- [2]体育游戏编写组.体育游戏[M].高等教育出版社,2002.

[责任编辑:杨玉洁]

(上接第252页)解决问题的关键是要制定企业长期战略目标下的培训目标,要注重对职工职业技能的培养以及培训效果的检测,将此作为顶岗、升岗的考评手段。同时要做好预算,注意资源的合理分配,并提出了奖惩的及时性。最后通过与绩效考核的有机结合,找到解决途径。^S

【参考文献】

- [1]周昭晞.企业战略分析[M].北京:经济管理出版社,2001.

- [3]金瑞静,肖玉红.体育游戏在体育教学中的应用[J].体育世界.学术,2006,3.
- [4]赵翠莲.如何在体育教学中运用体育游戏[J].内蒙古师范大学学报,2004(5).

[责任编辑:杨玉洁]

- [2]中国就业培训技术指导中心.企业人力资源管理师(一级)[M].北京:中国劳动社会保障出版社,2010,(2):P31-32.
- [3][美]Z·B·雷柏兹,C·法伦,B·L·凯.如何设计职业开发系统[M].美国:乔塞-巴斯出版社,1986.

[责任编辑:王楠]

(上接第255页)热量留在系统中,降低气温对吹脱效果的影响。普通设备是仅仅通过风机的吹力,消耗风机的风压来吹脱废液,该闭路的设计使得设备内部不仅有吹力,也有吸力,从而使吹脱风机风压可从2000Pa降低至1000Pa,大大的减少风机能耗。

4.6 采用纤维床除雾器

系统在吹脱塔、吸收塔的顶部安装纤维床除雾装置,当含有雾粒的气体水平通过纤维床层时,通过惯性碰撞、直接拦截、布朗运动原理将雾粒捕集在除雾器单个的纤维上,并逐渐凝聚成大颗粒或液膜,在气流推动力的作用下,穿过纤维床层,并沿床层的内表面在重力的作用下排出床层,达到捕集雾液净化气体的作用。该装置阻力小,除雾效果好,1 μ m以上液滴去除率达到90%以上,能有效防止吹脱后的废水进入吸收系统中,防止废水对吸收液的污染,提高了吸收塔中副产物的纯度。

5 结束语

综上所述,氨氮废水闭环吹脱技术合成乌洛托品循环利用处理系

统通过氨氮吹脱技术从温度、效率、能耗、二次污染、循环利用等多方面进行综合研究,利用闭环吹脱和副产乌洛托品工艺,解决了高浓度氨氮废水吹脱中单一吹脱效率相关联的问题,达到降低气液比、提高氨氮吹脱效率、杜绝吹脱过程中产生的二次污染、合成乌洛托品循环利用、降低处理运行成本等目的。这种节能、高效、具有经济效益的氨氮吹脱工艺是市场的发展趋势及企业需求所在。^S

【参考文献】

- [1]王莉萍,曹国平,周小虹.氨氮废水处理技术研究进展[J].化学推进剂与高分子材料,2009,3.
- [2]王方,王明亚,王明太.回收氨氮废水用水处理技术的研究进展[J].当代化工,2011,12.
- [3]吴海忠.吹脱法处理高氨氮废水关键因素研究进展[J].绿色科技,2013,2.
- [4]鲁秀国,罗军,赖祖明.氨氮废水处理技术发展现状[J].华东交通大学学报,2015,2.

[责任编辑:杨玉洁]