

现代化工制药废水处理及试验探析

李利兴

上海同济建设科技股份有限公司, 上海 200092

[摘要]在开展化学制药工艺的过程中,往往会产生大量的废弃物品,如化学合成制药废水,而如果不能对制药废水进行科学、合理的处理,则会对我们的生态环境造成极大的破坏,进而影响到人们的正常生活。由于化学合成制药工艺有着不同的种类,而制药企业所生产的药品也需要添加不同的原材料,使得其化学合成制药废水的组成较为复杂,往往会含有大量的有机物与其他有害物质,从而导致其处理起来更为困难。本文中主要对当前化学制药过程中的废水处理问题进行了探讨。

[关键词]化学合成; 制药; 废水处理

DOI: 10.33142/hst.v6i8.10134

中图分类号: X703.1

文献标识码: A

Modern Chemical and Pharmaceutical Wastewater Treatment and Experimental Analysis

LI Lixing

Shanghai Tongji Construction Technology Co., Ltd., Shanghai, 200092, China

Abstract: In the process of carrying out chemical pharmaceutical processes, a large amount of waste materials are often generated, such as chemical synthetic pharmaceutical wastewater. If pharmaceutical wastewater cannot be scientifically and reasonably treated, it will cause great damage to our ecological environment and thus affect people's normal lives. Due to the different types of chemical synthesis pharmaceutical processes and the need to add different raw materials to the drugs produced by pharmaceutical companies, the composition of chemical synthesis pharmaceutical wastewater is more complex, often containing a large amount of organic matter and other harmful substances, making it more difficult to treat. Therefore, the article mainly discusses the wastewater treatment issues in the current chemical pharmaceutical process.

Keywords: chemical synthesis; pharmaceuticals; waste water treatment

在通过化学合成的方法进行制药的过程中,由于需要满足不同药品的制药温度、压力等,制药流程往往会比较复杂,需要相关人员对其进行实时的调整。而在这一过程中,对应原材料的损耗率同样比较高,绝大部分材料在制药过程中出现了散失的情况,而这在影响制药企业经济效益的同时,也会造成较大程度的污染。同时,化学合成制药废水成分复杂,在处理过程中也要求我们对其进行相应的分析,解决化学合成制药废水的处理问题已经成为了当前化学合成制药的重要研究方向之一。

1 工程概况

本文中进行的对应分析都是基于某医药企业的实际生产情况,通过对该企业在利用化工手段生产药品的过程中存在的问题进行一定的分析,进而得出了初步解决化学合成制药废水处理问题的方法,并将该方法应用于实际生产过程中,以此来探索其应用效果。

2 废水的处理设计

在解决化学合成制药废水的过程中,我们往往需要采取一定的工艺,通过设计、调整工艺流程来改善制药废水的处理效果。而高浓度的化学合成制药废水由于含有大量的有害物质,其处理难度也会比较大,因此探索有效的化学合成制药废水预处理工艺也是具有一定现实意义的,能够使得废水的处理效果更佳。首先,化学合成制药废水中所含有的有机物种类不同,在对其进行预处理的过程中,

需要根据不同的有机物种类对工艺进行调整,从而有效地分解制药废水中的有害物质,使得预处理工艺能够达到预期的效果。但由于企业受到现实因素的限制,往往不能采购多种预处理设备,这也就要求我们能够探索具有普遍适用性的废水预处理工艺。而在对化学合成制药废水处理的数据进行分析时,我们则能够发现目前综合性较强的处理方式是高级氧化法对废水进行预处理,使得废水中所含有的有机物等有害物质得以降解。故本文中也主要分析了以多维电催化、高微电解为基础理论的高级氧化预处理工艺。

通过对两级高级氧化废水预处理工艺的分析,我们能够得出其中的核心理论,即通过氧化有效分解化学合成制药废水中的有机化合物与其他有害物质,使得化学合成制药废水的浓度下降,达到企业对于低浓度制药废水的标准,而目前应用较多的氧化预处理工艺为微电解氧化、芬顿氧化以及电催化氧化,在实际应用过程中,企业往往会将不同的氧化预处理工艺进行综合处理,从而使得预处理的效果更佳,降低后续化学合成制药废水的处理难度。首先,在通过微电解氧化法对化学合成制药废水进行预处理的过程中,工作人员往往会将根据化学合成制药废水的实际组成来调节电解液的构成,一般会选择具有一定酸性的电解质溶液作为电解液,从而使得其具有较强的还原性。同时,为了保障微电解法的氧化效果,工作人员也会在电解液中加入一定量的混凝剂,这些混凝剂并不能直接与化学

合成制药废水中的有机物发生化学反应,而是具有较强的吸附能力,可以有效吸附将被氧化后的有机化合物,形成共沉淀、吸附等现象,从而使得制药废水中的有机物含量大大降低。其次,我们在对电催化氧化法进行化学合成制药废水的预处理研究时,需要明确该方法的优点。一般而言,电催化氧化法并不具备选择性,可以有效地氧化加入的物质,从而可以被广泛地应用于化学合成制药废水的预处理之中。在氧化过程中,处于阳极区的有机物会被有效地分解。并且,由于电催化氧化法是目前强度较高的氧化方式之一,将其应用于化学合成制药废水的预处理工艺中,也能够进一步保障企业的制药废水处理效果。

经过两级高级氧化法处理的化学合成制药废水,其有机化合物的含量已经大大降低,危害性得以下降,但在将其与低浓度化学合成制药废水进行同时处理前,企业往往也需要对其进行综合性的预处理,从而保证最终的制药废水处理效果。在这一过程中,企业一般会采取加入混凝剂、吸附剂等方式,在调节制药废水 PH 值的同时,降低相关有机化合物的浓度,使得经过预处理后的化学合成制药废水能够满足下一处理工艺的要求,从而保障企业最终的化学合成制药废水处理效果。

3 处理工艺

3.1 废水的水质分析

首先,企业所生产的药品往往是多种多样的,其成分上具有一定的复杂性,这也造成了企业在生产药品过程中所排出的化学合成制药废水中往往含有多种有机化合物,其具体的组成和相应物质的占比具有一定的不可控性。这也就要求企业在进行化学合成制药废水的处理过程中,需要对化学合成制药废水进行更加细致的分析,包括制药废水中各种有机化学物质的确切组成及大致配比,以此为依据制定解决化学合成制药废水中有害物质的方案。因此,对特定的化学合成制药废水进行水质分析,是企业在进行化学合成制药废水处理过程中的关键环节之一。其次,企业在对化学合成制药废水进行分析的过程中,由于化学合成制药的种类以及步骤较多,需要专业人员按照一定流程开展分析活动,从而使得制药废水的分析和归类更加科学、合理。

3.2 废水处理的工艺流程

我国的制药行业发展较为迅速和完备,对于制药企业的相关规定也较为全面,尤其是随着我们对环境保护的重视程度不断提升,这也就使得制药企业中有着一套完整的关于化学合成制药废水的处理工艺,以此来降低化学合成制药废水中有害物质的含量,使其能够达到国家对制药废水排放的要求和标准。首先,化学合成制药废水在进行处理的过程中,需要经过专业人员的分析,旨在确定化学合成废水的具体类别和处理方式,从而促进处理效率的提升。在这一过程中,专业人员可以通过对企业所生产的药品和生产过程中用到的原材料入手,从而保障分析的准确性,也能够帮助其快速确定废水的水质。其次,在化学合成制药废水的处理过程中,预处理是十分重要的。企业通过对

化学合成制药废水的预处理,能够初步降低化学合成制药废水中有害物质的含量。如在对高浓度的化学合成制药废水进行处理的过程中,预处理可以有效分解其中的大分子有机物质,从而保障制药废水中的有害物质能够得以降解。故在开展化学合成制药废水的处理过程中,企业需要保障预处理的实际效果。一般而言,本企业在预处理过程中,所采取的氧化手段是微电解法,而提升微电解法的效用,则需要企业对电解池进行一定的调整。比如,企业可以将混凝池调整为 Fenton 氧化池,使得高浓度的化学合成制药废水在经过这一氧化池时能够进行一定的反应,从而进一步降低企业制药废水中大分子有机物的含量,而后企业则可以将经过处理后的高浓度制药废水通入低浓度制药废水中,使二者能够进行混合,从而促进相应物质的沉淀效果。最后,经过预处理后的化学合成制药废水的有机物等难以生化的有害物质的含量已经大大降低了,企业则一般会将其通入生活废水中,通过与生活废水之间发生一定的厌氧反应来促进制药废水中各项物质的进一步分解。同时,化学合成制药废水在经过厌氧分解处理后,也需要经过 A/O 生化脱氮处理。在这一过程中,为了保证脱氮处理的效果,企业往往也会设置混合液回流系统。而在企业处理化学合成制药废水的过程中,也可能出现意外情况,从而导致大量的制药废水出现堆积的现象,故企业一般也需要进行预案的设计,专门设置紧急情况下的备用制药废水储蓄池,防止大量的制药废水流入处理站,损坏企业的废水处理装置。这也是企业在建立化学合成制药废水处理系统的过程中,需要关注的问题之一。

4 调试运行情况

4.1 USAB 反应器调试

在化学合成制药废水的处理过程中,USAB 反应器的作用是十分关键的,制药废水在反应器中能够与生活污水等发生一系列的反应,从而达到去除 COD 的目的,因此,企业一般都会在制药废水处理的过程中,由具有一定专业素养的工作人员对 USAB 反应器进行较为全面的调试,而本文也对此进行了一定的分析。在进行 USAB 反应器的调试过程中,本次研究所投入的接种污泥的含固率在百分之八十左右,是经过污水处理厂消化、处理一个月之后的污泥。一般而言,为了保障最终的调试效果,企业会将反应器内的蒸汽温度控制在三十五摄氏度左右,而经过一定处理后的污泥在通入反应器之前,工作人员也会对其进行一定的处理。首先,工作人员会将污泥通入调节池之中,使得污泥能够与生活废水、化学合成制药废水等进行较为充分的混合,在这一过程中,工作人员需要及时关注其混合状态,并且及时地将经过混合后的物质快速且均匀地通入到 USAB 反应器当中。其次,工作人员同时需要注意投入反应器中的污泥整体质量,当投入的污泥质量过低时,会导致反应器的调试现象不够明显,不能帮助工作人员明确 USAB 反应器的实际应用效果。而经过研究分析,通入反应器中的各接种污泥总质量应当在一百吨左右,故工作

人员也应当注重这一点。最后,工作人员在调试反应器的过程中,需要注重实时监控反应器中的情况。一般而言,工作人员在进行反应器的调控过程中,不仅应当注重反应器的实时出水情况,也应当注重观察通入的接种污泥在反应器中的反应情况。当该反应器的启动较为成功时,通入其中的各种污泥不仅会形成较为明显的污泥床,在其底部也会形成大量的絮体,同时,工作人员也应当在调节反应器的过程中,增大加入其中废水的COD浓度,至少应当达到每升四百毫克,进而观察并且测定该反应器的COD去除效率,当反应器能够有效地去除加入其中的废水的COD,同时反应器的顶端可以轻易地观测到大量的气泡时,也能够证明该反应器可以较好地支持化学合成制药废水的处理工艺,这也是保障制药废水的后续处理能够顺利进行的前提。

4.2 A/O 生态系统调试

工作人员在进行A/O生态系统调试的过程中,同样需要用到接种污泥,为了保障研究过程的一致性,该接种污泥的选择应当与上述反应器中加入的污泥基本类似。因此,在本次研究中所使用的接种污泥同样是由污水处理厂消化、处理一个月之后,并且含固量整体约为百分之八十的好氧污泥。首先,工作人员在进行生态系统的调试过程中,也需要注重接种污泥的摄入量。为了保障实验研究前后的一致性,并且使得A/O生态系统对化学合成制药废水的处理效果更加明显,工作人员一般也会采取加入总体质量为一百吨的接种污泥。同时,在进行研究的过程中,对A/O生态系统的调试不仅需要工作人员加入生活废水与制药废水,也需要工作人员在其中加入一定量的反应器出水。并且,工作人员也需要对该调试过程进行一定的分析,从而确定加入其中的氮元素与磷元素等营养物质的相应含量。这都会对A/O生态系统的最终调试结果产生一定的影响。其次,工作人员在确定了各项物质的添加配比后,应当将其进行养护。这也是由于A/O生态系统的反应特点决定的。一般而言,这一养护过程的时间不会太长,总体在七天左右。而在养护的过程中,工作人员也需要及时地关注A/O生态系统的实际情况,并且对其做出后续的处理意见。而衡量A/O生态系统的调试效果的重要因素是填料的整体挂膜情况,这也是工作人员在养护过程中需要重点关注的内容。最后,当工作人员经过分析研究,认定养护情况良好时,则应当逐步加大通入其中的进水的COD质量浓度,至少应当达到每升一千五百毫克时,才能够得出较为可靠的结论。而当该生态系统反应器的COD去除率能够稳定在百分之八十左右时,则能够证明该生态系统反应器的运行情况良好,能够满足企业对于制药废水处理的需要。同时,工作人员也应当注重对填料进行实时的观察,一般而言,当生态系统反应器能够有效工作时,填料中会有大量的微生物基群存在,这也能够保障化学合成制药废水得到了有效的处理。

4.3 调试运行结果

我们在对企业的制药废水处理的研究过程中,为了充分保障结论的科学性与可信度,对工期进行了一定的规定,通过对工程进行较长时间的观测,来确保设备对制药废水

的处理能力。而在这一过程中,本研究所设定的工期约为四个月,具体的调试结果则如下表1所示。从表中各项物质的数据中,我们可以得出这一设备对制药废水的整体处理能力较强。首先,通过该设备处理后的相关数据,我们能够明确发现化学合成制药废水的COD含量、氨氮有机物等有了显著的下降,这表明制药废水中的有机化合物等有害物质得到了有效的降解,这一点在高浓度化学合成制药废水与最终出水的比较中尤为明显。其次,由于本工程的测试时间较长,约为四个月,而在工程测试期间,制药废水的处理数据一直都是比较平稳,没有出现过大程度的波动。这也进一步表明了该设备在整体运行上存在着稳定性,能够在实际的生产应用之中发挥作用,可以稳定地作为企业的化学合成制药废水处理设备。并且,通过对制药废水在经过该设备处理前后的相关数据进行分析,我们也能够得出处理后的制药废水符合国家排放标准,能够进行正常的排放处理。就工程的整体效益而言,该工程具有稳定、均衡的特点,能够减少企业的排放负担,提升企业的整体经济效益。

表1 企业制药废水处理调试运行结果

项目	pH值	COD/(mg/L)	SS/(mg/L)	氨氮/(mg/L)	TN/(mg/L)
高浓度废水	4.04	6.34×10^2	250	516	592
低浓度废水	5.64	3.235	220	66	78
出水	7.52	252	28	0.45	13.3
排放标准	6-9	300	150	50	20

5 结语

随着我们对药品的不断研究,化学合成制药废水的成分也会越来越复杂。而要彻底地解决化学合成制药废水的处理问题,不仅需要我们的研究更加有效的处理工艺,完善工艺流程中的细节,也需要有关部门加大对化学合成制药废水的管控与监督。而在探索化学合成制药废水的处理过程中,本文中提到的方式也已经具有了一定的实践性,能够在实际操作过程中解决一定的化学合成制药废水处理问题,帮助企业进一步完善化学合成制药废水的处理工艺,不仅在一定程度上降低了企业在化学合成制药废水方面的开支,也提升了其处理效率与实际处理效果,使得企业的化学合成制药废水能够在处理后达到国家对此的相应排放标准。

[参考文献]

- [1]郑炜,王敦柱,黄连芝,等. 高效降解菌耦合生物活性炭工艺深度处理化学合成类制药废水[J]. 环境工程, 2021, 39(11): 89.
- [2]谢秀榜,刘永权,郭梅岚,等. 化学合成类制药废水处理技术的现状与展望[J]. 化工管理, 2020(34): 89.
- [3]孔莹,齐高相,王建辉,等. 化学合成类制药废水“分质物化预处理+生化处理”研究与工程应用[J]. 应用化工, 2019, 48(4): 89.

作者简介: 李利兴(1981.2—),毕业院校: 同济大学,所学专业: 土木工程,当前就职单位: 上海同济建设科技股份有限公司,职务: 副总经理,职称级别: 中级。