

# 浅谈化学合成制药项目环境影响评价要点

孙丽楠 张美鑫 谢晓丹

山东博瑞达环保科技有限公司 山东 济南 250000

**【摘要】**化学原料药制造是化学药品生产的基础,也是我国医药行业占比最大的一块。本文通过分析化学制药项目环境影响评价要点,探讨此类项目常见的污染防治措施,为化学制药项目环境影响评价工作提供参考。

**【关键词】**化学合成制药; 污染防治措施; 环境影响评价

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-627X.2020.02.152

化学合成制药项目生产工艺复杂且使用原料种类多、毒性大,生产过程中产生大量的高浓度废气、废水和固废,污染物成分复杂、治理难度大,如不能得到合理有效的防控,将对环境产生严重的污染。

环境影响评价是在发展中守住绿水青山的第一道防线,因此对化学合成制药项目进行合理的环境影响评价至关重要。本文结合化学合成制药项目环境影响评价的实践经验,从以下几个方面对此类项目环评要点进行分析。

## 1、化学制药项目特点

### 1.1 化学制药项目生产工艺特点及污染物产生环节

化学制药项目一般生产工艺较为复杂,项目生产工艺流程一般主要包括合成、结构改造、脱保护基、分离、提取、精制、干燥等步骤,同时还包括溶剂回收工序,溶剂回收通常采用蒸馏、精馏、萃取等方式。此类项目产生的污染物包括废气、废水、固废和噪声。

废气主要是上料废气、工艺废气、储罐呼吸废气、污水处理站废气、危废库和危化品仓库废气和科研楼试验废气。其中工艺废气主要包括反应废气、不凝气、干燥废气、离心废气、抽滤废气、真空泵尾气等。

废水包括工艺废水和废气处理系统废水、真空泵排水、纯化水装置排水、循环冷却系统排污水、地面冲洗废水和生活污水。工艺废水包括洗涤废水、分层废水等。

固废包括工艺固废,纯化水制备系统固废,废气和废水处理固废,废包装材料和生活垃圾等。工艺固体废物主要包括各种原料药生产过程中产生的蒸馏残液、脱色过滤等过程产生的废炭、沉淀等过程产生的废滤渣、废酸和废离心母液等,均属于危险废物。

噪声主要来源于各类泵、空压机、制冷机和风机等。

### 1.2 化学制药项目污染物产生特点

化学制药行业污染物的产生具有以下特点:

(1) 排放点多、污染物种类多。化学制药行业产品得率低,溶剂消耗大,溶剂种类多,导致污染物排放点多、污染物种类多。

(2) 间歇性排放、排放不稳定。反应过程基本上为间歇性反应,污染物呈间歇性排放,污染物种类和浓度变化大,同一套装置在不同时期可能排放不同性质的污染物。

(3) 污染影响大。污染物一般毒性较高、处理难度高,对环境造成的影响大。

(4) “跑冒滴漏”多、安全风险高。由于生产过程中易燃、易爆物质多,反应过程激烈,生产事故风险大。

## 2、化学制药项目环评要点

### 2.1 项目应符合环保相关法律法规和政策要求

项目应符合《产业结构调整指导目录》要求,不在淘汰类及限制类。项目选址应符合城市总体规划及所在园区规划,用地性质及产业定位定位应于规划相一致。

项目应符合国家及地方政府颁布的相关法律法规和政策,并符合“三线一单”要求。

项目应符合相关行业要求,包括《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》、《制药工业污染防治技术政策》、《化学原料药制造业清洁生产评价指标体系》等。

### 2.2 项目环评评价因素及评价因子应全面

制药项目污染物种类复杂,污染物产生节点多,应全面梳理污染物产污环节,避免遗漏特征因子。

### 2.3 生产工艺和产污环节叙述、物料平衡核算应全面、详实

首先给出化学反应原理,然后叙述生产工艺和产污环节,最后计算物料平衡。

化学反应原理需给出各反应的化学反应方程式、物质转化率和收率、副反应,明确各物质在生产过程中的作用,比如作为原料、溶剂、催化剂。

生产工艺和产污环节叙述应按照批次生产进行,需给出各步骤的先后顺序、物料投加方式、操作温度和压力等信息,同时需说明污染物产生节点和产生方式。

采用框图绘制生产工艺和产污环节示意图,涉及溶剂回收的可单独绘制溶剂回收工艺流程图。

物料平衡按照单批次和全年分别给出,并结合生产工艺流程图绘制物料平衡图。物料平衡包括全部物料平衡、水平衡、盐平衡、溶剂平衡和特征元素平衡。特征元素主要包括氮、硫、重金属等。

根据《污染源强核算技术指南制药工业》,选用合适的源强确定方式。制药工业源强核算方法包括实测法、物料衡算法、类比法、产污系数法等。

### 2.4 选用合理有效的污染物治理措施

化学制药项目污染物治理难度较高,因此应选用针对性强、效率高的污染物治理措施。

#### 2.4.1 废气治理措施

制药项目产生的废气主要是有机废气、少量的酸性废气和粉尘。酸性废气和粉尘处理措施较为简单,主要是有机废气污染物浓度高、成分复杂、处理难度大。

##### 2.4.1.1 有机废气源头控制措施

表1 常见有机废气治理工艺比选

处理方法项目	冷凝法	吸收法	吸附法	生物法	燃烧法
适用浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	>50g/m <sup>3</sup>	1-50g/m <sup>3</sup>	0-25g/m <sup>3</sup>	<1g/m <sup>3</sup>	所有浓度
适用有机物种类	沸点较高的有机物	适用于含量较单一有机废气	所有有机物	种类较少	所有有机物
处理效率	处理效率随有机废气浓度增大而增大	选用的吸收剂不同, 效率不同	效率较高, 一般在90%左右	对适应的污染物处理下来高, 对不适宜的污染物效率较低	效率较高, 95%-99%
二次污染	有冷凝废液产生	有吸收废液产生	有废吸附剂产生, 可进行再生处理, 再生过程会有吸附废气产生	无二次污染	燃烧后的废气须进行治理
投资	较小	较小	中等	少	大
运行费用	较高	较低	较低	低	中等
能耗	较大	较小	较小	小	较小

(1) 源头削减。选用非卤代烃或非芳香烃溶剂, 使用低或无VOCs含量的溶剂。生产设备尽可能选用配套冷凝装置的反应釜、密闭式压滤机、离心机等。

(2) 过程控制。根据溶剂特点选用合适的储罐, 液体物料输送应选用管道输送及密闭上料。溶剂蒸馏/精馏过程中采用多级冷凝方式及高效冷凝设备。选用液环真空泵、水喷射真空泵等先进、密封性好的设备。定期对密封点等进行检测。

#### 2.4.1.2有机废气收集措施

反应釜废气经呼吸阀进入废气收集管道, 通过管道收集进入废气处理系统; 真空泵尾气管道直接接入废气处理系统。水喷射式真空泵水箱为封闭式, 水箱连接废气收集管道, 引入废气处理系统。液体物料上料废气经管道收集进入废气处理措施。离心废气采用集气罩收集进入废气处理系统。污水处理站废水收集池、缺氧池、曝气池、污泥浓缩池等加盖后通过管道收集废气, 经风机引入废气处理系统。危废间、危化品仓库废气通过在车间内设置引风机经管道引入废气处理装置。科研楼实验废气经通风橱收集进入废气处理装置。

#### 2.4.1.3化学合成制药项目有机废气常见治理措施介绍

化学合成制药项目有机废气常见治理措施包括冷凝法、吸收法、吸附法、生物法、燃烧法及组合技术。

根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》要求, 目前有机废气常用处理工艺比选见下表。

#### 2.4.2废水治理措施

化学制药项目废水特点是生产废水浓度高、盐分含量高、可生化性差, 工艺废气COD浓度可达几万至几十万, 含盐量一般在几千到几万不等, 且废水排放浓度及排放量不稳定、不连续。

#### 2.4.1.1废水源头控制措施

对于废水进行分质处理。毒性大、难降解废水应单独收集、单独处理, 高浓度废水一般先采用脱溶、脱盐等预处理措施之后再与低浓度废水一起处理。

#### 2.4.1.2化学合成制药项目废水常见治理措施介绍

对于有机物浓度高、难生化处理的废水一般先采用电解法、Fenton氧化法处理。电催化氧化主要是通过将废水中大分子长链有机物进行断链, 以此提高废水的B/C, 提高废水可生化性。Fenton化学氧化法是应用双氧水与亚铁反应产生氢氧自由基的原理, 进行氧化有机污染反应, 将废水中有机物

污染氧化成二氧化碳和水的一种高级氧化处理技术。通过预处理将制药废水中难生物降解的有机污染物去除, 满足后续生化处理要求。

去除高浓度有机物、盐分后的污水与其他低浓度废水混合后, 一般采用A2/O生化处理, 利用微生物的水解、酸化作用, 将部分难降解的有机物分解成易降解的有机物, 将部分大分子有机物分解成小分子有机物。

#### 2.4.3固废治理措施

化学制药项目产生的固体废物一般为危废。危废的处理一般采用“三化”原则, 即“减量化、资源化、无害化”。对于母液、溶剂, 首先考虑处理后回收利用, 不能回收利用的, 分类储存于危废库内, 委托有资质的单位进行处理。

#### 2.4.4噪声污染控制措施

针对制药项目噪声源, 常采取的降噪措施包括:

(1) 从治理噪声源入手, 优先选用低噪声设备, 在设备订货时要求厂家制造的设备噪声值不超过设计标准值, 并在一些必要的设备上加装减振、消音装置, 对各种泵、风机设置减振支座等。

(2) 工艺设计时考虑采取集中布置的方法, 在设备、管道设计中, 应注意防振、防冲击, 以减轻振动噪声, 并应注意改善气体输送时流场状况, 以减少空气动力噪声。

(3) 在建筑设计中, 场区合理布局, 对噪声大的建筑物独立布置, 与其他建筑物间距适当加大, 以降低噪声的影响。在建筑上做隔声、吸音处理, 保证建筑墙体的隔声量。

#### 3、结语

制药行业是保证人们身体健康的重要行业, 但其排放的污染物却存在严重的环境污染隐患, 环评是约束项目准入的保障, 是生态环境源头防控的第一道防线。本文就化学制药项目环境影响评价的几个要点进行了浅显的讨论。只有充分了解化学合成制药项目工艺及产污特点, 使用合理的源强核算方式, 根据项目特点选用合适的污染防治措施, 才能完善项目环评工作, 促进化学合成制药行业持续、健康的发展。

#### 参考文献

[1] 洗超彦, 浅谈化工项目的环境影响评价, 《基层建设》2016年13期

[2] 李嫣、王浙明、宋爽、徐志荣、许明珠、徐威力, 化学合成类制药行业工艺废气VOCs排放特征与危害评估分析, 环境科学, 2014年第10期3663-3668, 共6页