

附件 11

《污染源源强核算技术指南 农药制造业  
(征求意见稿)》编制说明

《污染源源强核算技术指南 农药制造业》编制组

2018 年 7 月

# 目 次

1 项目背景 .....	1
1.1 任务来源 .....	1
1.2 工作过程 .....	1
2 《指南》编制的必要性分析 .....	2
3 行业概况 .....	3
3.1 农药行业现状 .....	3
3.2 农药工业产排污及污染控制技术情况 .....	4
4 国内外相关标准情况 .....	16
4.1 国外相关标准的研究 .....	16
4.2 国内相关标准的研究 .....	18
5 《指南》制订的基本原则、依据及技术路线 .....	20
5.1 原则 .....	20
5.2 工作方法 .....	21
5.3 编制依据 .....	21
5.4 技术路线 .....	22
6 标准主要技术内容 .....	23
6.1 基本框架 .....	23
6.2 适用范围 .....	24
6.3 规范性引用文件 .....	24
6.4 术语和定义 .....	24
6.5 源强核算程序 .....	25
6.6 废气源强核算 .....	27
6.7 废水源强核算 .....	29
6.8 固体废物源强核算 .....	31
6.9 噪声源强核算 .....	31
6.10 其他 .....	31
7 《指南》实施措施及建议 .....	32

# 1 项目背景

## 1.1 任务来源

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国环境噪声污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，完善建设项目环境影响评价技术支撑体系，增强污染源源强核算的针对性和科学性，指导和规范污染源源强核算技术工作，生态环境部在 2015 年修订《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1—2011）工作中，将污染源源强核算技术指南作为建设项目环境影响评价技术导则体系的组成部分。环境保护部环境工程评估中心（以下简称“评估中心”）受生态环境部委托承担了《重构环境影响评价技术导则体系》课题研究。

2016 年生态环境部组织并启动了“污染源源强核算技术指南”构建工作，委托评估中心编制《污染源源强核算技术指南 农药制造工业》（以下简称《指南》）。

根据《关于开展 2017 年度国家环境保护标准项目实施工作的通知》（环办科技函 [2017] 413 号），按照《国家环境保护标准制修订工作管理办法》（国环规科技 [2017] 1 号）的有关要求，编制组开展了本标准编制与修订的相关工作。

## 1.2 工作过程

2016 年，评估中心组织开展了农药制造工业污染源源强核算技术预研究工作，对农药制造工业现状、行业产排污情况及污染控制技术等开展了调查研究，邀请行业专家和相关管理部门代表就农药制造工业污染源源强核算技术和《指南》编制工作纲要中的目标定位、工作范围及方法等进行了深入讨论，确定工作范围为废气、废水、噪声、固体废物污染源，污染物为现行环境质量标准和污染物排放标准，以及环评技术导则中要求的项目。源强核算包括有组织与无组织、正常工况与非正常工况排放情况；工作方法以收集现有相关资料及监测数据为主，辅以一定的现场调研。

2017 年 3 月，评估中心在预研究的基础上，召集《指南》编制参与单位启动编制工作，对《指南》编制中目标定位、工作范围及方法等做了说明和编制工作的部署。同月，评估中心组织《指南》编制工作讨论会，邀请了行业专家、相关管理部门、环评单位等对《指南》适用范围、编制思路和核算方法进行了进一步讨论，确定农药制造包括化学农药和生物农药制造，《指南》应适用于农药生产中的原药、中间体生产和制剂制造生产。

2017 年 8 月，编制组选取部分骨干农药生产企业，对典型企业主要生产工艺、产污环节、产

排污特征、污染治理技术等开展现场调研。现场调研中还查阅了企业环评报告、验收报告、排污监测报告、环保装置技术设计文件等。通过实地调研及总结，进一步完善《指南》编制。

2017年9月至4月，编制组形成《指南》征求意见稿初稿，并多次组织论证会对《指南》征求意见稿进行了修改完善。

2018年5月3日，生态环境部组织专家对《指南》征求意见稿进行了技术审查，认为具备征求意见条件，并提出对《指南》征求意见稿中行业排污特征、核算方法以及征求意见稿编制说明仍然需要细化和完善的要求。

## 2 《指南》编制的必要性分析

### 2.1 更好地服务于环评导则的重构

环境影响评价制度是一项重要的环保制度，环评工作中需要科学、规范的标准做指导。我国环境影响评价体系仍在改革期，相关配套技术及规范仍在重构中。在环境影响评价阶段，农药工业子行业、产品线及产污节点繁多，缺乏统一全面的源强核算方法体系。通过完善污染源源强核算方法和核算内容，可进一步提高农药制造工业建设项目环评工作的科学性和准确性，解决污染物排放量核算方法不统一的问题，为制定污染物排放清单提供科学依据，更好地服务于环评导则的重构。

### 2.2 提高环评科学性和准确性

污染源源强核算技术指南是建设项目环境影响评价技术导则体系的组成部分，在完善和统一的污染源源强核算技术方法和内容基础上，环境影响预测评价、环保措施经济技术论证、污染物总量控制等评价工作才具有科学性和准确性，才有可能为制定污染物排放清单提供可靠依据。

不同行业建设项目的组成、生产条件、原辅材料、污染物因子特性等的不相同，其污染源源强核算技术与内容也有差异。就农药行业而言，农药行业中化学农药、生物农药的生产分别涉及化学、生物或微生物领域，在产品分类上有苯氧羧酸类、磺酰胺类、菊酯类、酰胺类、有机磷(酸酯)类、有机硫(氯)类、杂环类等；产排污单元主要有配料预混、反应合成、相间分离、浓缩提纯、干燥喷雾、成品包装、储运、供热、发酵、废气处理、废水处理、固废处理等。具体产排污环节包括加料、预混、粉碎、研磨、各类反应合成、发酵、脱溶、过滤、层析、离心、干燥、萃取、溶解与结晶、蒸馏精馏、离子交换、真空系统、供热系统、包装与储运、生化、焚烧等；特征污染物有农药因子（农药活性成分）、农药粉尘、乙酸乙酯、乙醇、甲醇、甲醛、苯系物、卤代烃、光气、氨气、氯气、硫化氢、氰化物、含硫化合物、含氮化合物、重金属类等。农药行业的复杂

性，决定了其污染源源强核算也会非常复杂。

随着人们对农药生产环境保护和农药使用健康安全要求的不断提高，农药产品结构、原辅材料以及生产工艺路线还会不断繁杂变化。因此，编制农药行业污染源源强核算技术指南，对农药行业建设项目污染源源强核算和环境影响评价具有针对性和实用性。

## 2.3 规范污染物源强核算方法

现有核算方法存在问题较多，未进行统一和规范。物料衡算法参数取值过于理想或单一，导致结果过于理想化，并且由于去除效率数据的获取存在不确定性，通常取自一次性监测数据（监测报告）或在线监测数据，其准确性受一次性监测数据和在线监测数据的真实性或代表性影响，核算的预期排放量往往小于企业实际排放量，以此作为环境影响评价的数据基础将脱离生产实际。产排污系数法由于其所涉及的产污强度等系数为行业平均值或较早的统计数据，其核算结果较为保守或不符合实际。在线监测数据统计法由于在线监测设备在实际运行过程中因技术原因或人为原因都可能造成数据波动或失真。绩效法为行业平均值，核算结果较为保守。因此，污染源源强核算方法亟需进行统一和规范，以支撑我国建设项目环境影响评价和固定污染源排污许可制度的改革和实施。

# 3 行业概况

## 3.1 农药行业现状

### (1) 行业发展概况

目前，我国农药工业发展已形成了包括科研开发、原药生产和制剂加工、原材料及中间体配套等较为完整的产业体系。到 2015 年底，获得农药生产资质的企业有近 2000 家，其中原药生产企业 500 多家。我国农药生产企业主要分布在江苏、山东、河南、河北、浙江等省，原药生产大部分集中在华东地区和华南地区，其中华东地区远高于其他区域，华东地区的农药消耗量也高于其他区域。

2015 年，农药工业主营业务收入 3107.2 亿元，实现利润 225.6 亿元。2011 年至 2015 年，我国农药销售收入年均递增 17%，利润年均递增 23.9%。农药销售收入在 10 亿元以上的农药企业有 40 家。

2015 年全国农药产量达到 374.1 万吨，可生产 500 多个品种，常年生产 300 多个品种。在农药总产量中，除草剂、杀虫剂和杀菌剂占比分别为 72%、21%、7%。高效、安全、环境友好型新品种、新制剂所占比例得到了明显提升。除草剂新产品发展迅猛，有机磷类、磺酰脲、磺酰胺和杂

环类除草剂达到除草剂产量的 70%以上，改变了过去以二苯醚类、苯氧羧酸类、三嗪类等为主的局面。

## (2) 农药产品

农药的产品品种繁多，组成和结构比较复杂，性质和用途也各不相同，按用途可分为杀虫剂、杀菌剂、除草剂、植物生长调节剂和杀鼠剂。按生产环节可分为中间体、原药和制剂，根据《农药剂型名称及代码》(GB/T19378—2017)，有 61 种农药剂型。按生产工艺可分为化学合成、生物农药。按化学组成可分为有机氯类、磺酰脲类、菊酯类、杂环类、氨基甲酸酯类、有机硫类、酰胺类、苯氧羧酸类、有机磷类和生物类等。主要农药品种见表 1。

表 1 农药类别及主要农药产品

序列	一级类别	二级类别（主要代表性）	主要产品
1	除草剂	苯氧羧酸类	2,4-滴丁酯、禾草灵、吡氟氯禾灵、喹禾灵
		酰胺类	乙草胺、甲草胺、异丙甲草胺、丁草胺
		磺酰脲类	烟嘧磺隆、苄嘧磺隆、苯磺隆、敌草隆
		有机磷类	草甘膦、草铵膦
		有机杂环类及其他	莠去津、西玛津、氟草净、烯草酮、麦草畏、百草枯、莠灭净、氟乐灵、二甲戊乐灵、噻草酮
2	杀虫剂	有机磷类	毒死蜱、三唑磷、辛硫磷、乙酰甲胺磷、三乙膦酸铝、马拉硫磷、丙溴磷、敌百虫、二嗪磷
		氨基甲酸酯类	克百威、灭多威、杀虫双、杀虫单
		拟除虫菊酯类	氯氰菊酯、氟氯氰菊酯
		有机杂环类及其他	吡虫啉、噻嗪酮、灭蝇胺、吡蚜酮、啉虫脒
		微生物类	阿维菌素、苏云金杆菌、井冈霉素
3	杀菌剂	有机硫类	代森锰锌、代森锌、甲基硫菌灵
		有机杂环类	多菌灵、双苯三唑醇、三唑类、戊唑醇、丙环唑
		有机氯类及其他	百菌清、苯噻嗪、稻瘟净、咪鲜胺
4	植物生长调节剂	/	烯效唑、氯吡脲
5	杀鼠剂	/	磷化锌、溴敌隆

## 3.2 农药工业产排污及污染控制技术情况

### 3.2.1 农药生产工艺

农药生产主要是通过化学合成，少量从植物提取或用微生物培养。化学合成农药的分子结构复杂，品种繁多，生产量较大，是农药生产中的主体。

农药生产单元主要有：备料、合成反应或发酵、相间分离、浓缩提纯、（喷雾）干燥、（原药）成品包装、制剂加工等。典型生产工艺流程见图 1。

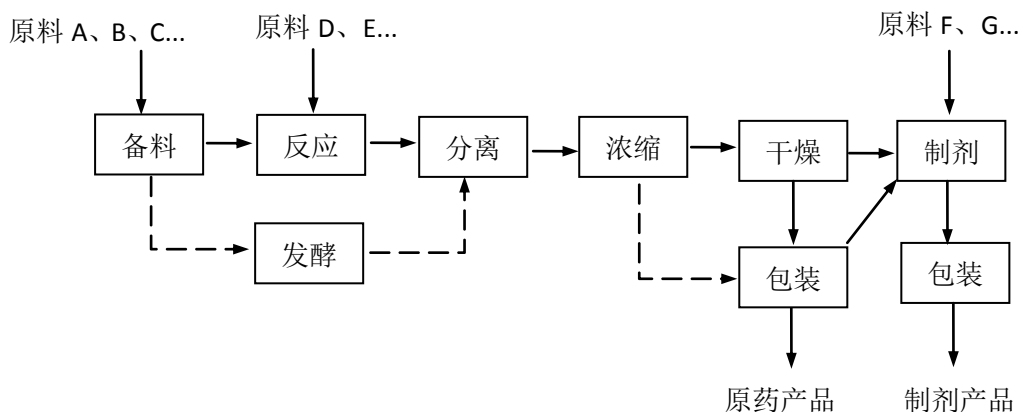


图 1 典型生产工艺流程图

农药制造工业中代表性产品的特性、简要生产工艺见表 2。

表 2 代表性产品特性、简要生产工艺

序列	代表产品	产品特性	生产工艺
1	乙草胺	浅棕色液体，沸点大于 200℃，蒸气压 1.33kPa，水溶解度 223mg/L；大鼠 LD50 2148mg/kg	1. 醚化工艺：一氯代乙酰苯胺与氯甲基乙基醚缩合合成。 2. 甲叉法工艺：胺与甲醛反应生成甲亚胺，再和酰氯反应合成酰胺，再与乙醇反应得到产品。 3. 相比较甲叉法废水产生量小，排污少。
2	莠去津	白色粉末，熔点 175℃，水溶解度 33mg/L，丙酮 31g/L、乙酸乙酯 24g/L，在较高温度下碱或无机酸可使其水解。低毒，大鼠经口 LD50 为 1780mg/kg	用三聚氯氰分步依次和乙胺及异丙胺在碱性介质中反应，生成莠去津原药。或者，将三聚氯氰与溶剂混合后，先与乙胺反应，然后再与异丙胺反应，经分离、干燥等处理得莠去津原粉
3	2,4-滴丁酯	无色油状或褐色液体，沸点 169℃，蒸气压 1.33kPa，不溶于水，易溶于有机溶剂。 LD50: 500~1500mg/kg(大鼠经口)	首先由苯酚氯化生成 2,4-二氯酚，经碱溶液中和后与氯乙酸钠进行缩合反应，生成 2,4-D 钠盐，酸化后再与丁醇进行酯化反应即得
4	烟嘧磺隆	无色晶体。熔点 172~173℃。水溶解度 18g/kg，在丙酮、乙醇中 4.5g/kg；大鼠急性经口 LD50>5000mg/kg，大鼠急性吸入 LC50>5.47mg/L	以 2-氯烟酸为原料，经酰化、酰胺化、加成、氧氯化、氨化得中间体烟磺胺；以 2-氨基-4,6-二甲氧基嘧啶为原料，经酯化后得中间体嘧啶氨基甲酸甲酯，再与烟磺胺合成得烟嘧磺隆（98%）原药
5	草甘膦	非挥发性白色固体，熔点 230℃，并伴随分解。水中溶解度 1.2%，不溶于一般有机溶剂，其异丙胺盐完全溶解于水。不可燃，不爆炸。大鼠急性经口 LD50 为 4320mg/kg	1、以甘氨酸、亚磷酸二烷基酯、多聚甲醛为原料经加成、缩合、水解制得；2、用三氯化磷和多聚甲醛在 200~250℃（压力 2.5~3.0 MPa）反应，得氯甲基磷酰二氯。氯甲基磷酰二氯和甘氨酸，在氢氧化钠水溶液中回流反应，然后用盐酸酸化制得草甘膦

序列	代表产品	产品特性	生产工艺
6	吡虫啉	无色晶体, 熔点 143.8℃, 溶解度水 0.51g/L, 大鼠急性经口 LD50 为 450mg/kg, 急性吸入 LC50(4h) >5323 mg/m <sup>3</sup> 。吡虫啉存在抗药性问题和对蜜蜂等天敌的毒性危害	将水、甲基吡啶、CHCl <sub>3</sub> 和磷钼酸依次加入、混合, 升温, 滴加双氧水反应, 经脱苯、脱水, 过滤, 减压脱溶得 3-甲基吡啶-N-氧化物。 将三乙胺及 CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> 混合后, 在氮气保护下滴加邻苯二甲酰氯, 保温反应, 抽滤, CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> 洗涤, 滤液脱溶, 冷却调 pH 值。馏出物分出油层, 水层萃取, 合并油层, 干燥脱溶, 得油状液体 2-氯-5-甲基吡啶。 将上步产物与苯混合, 滴加含 SO <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> 的苯溶液, 加热回流、脱溶, 得到 2-氯-5-氯甲基吡啶。 将乙腈、N-硝基亚米唑烷-2-基胺、碳酸钾、CsCl 混合后, 滴加 2-氯-5-氯甲基吡啶的乙腈溶液, 加热回流反应, 过滤, 用乙腈洗滤渣, 合并滤液, 脱溶得固体产品
7	氯氰菊酯	黄色至棕色黏稠固体, 熔点 60~80℃, 蒸气压 2.3×10 <sup>7</sup> Pa; 难溶于水, 在醇、二甲苯等中溶解度>450g/L。闪点 80℃。大鼠经口 LD50 251mg/kg	二氯菊酸用氯化亚砷氯化, 生成二氯菊酰氯, 然后与间苯氧基苯甲醛、氰化钠在相转移催化剂存在下, 于水-有机溶剂中反应, 即得氯氰菊酯
8	毒死蜱	白色结晶, 熔点 43℃; 沸点 200℃, 闪点 181℃, 微溶于水, 溶于大部分有机溶剂。大鼠 LD50 为 163mg/kg	在催化剂存在下, 吡啶于 330℃与氯气发生氯化反应, 生成五氯吡啶。以乙腈为溶剂, 滴加锌粉/氯化铵水溶液, 反应得 2, 3, 5, 6-四氯吡啶, 在碱性条件下, 四氯吡啶于 95~100℃发生水解, 硫酸酸化, 得 2-羟基-3, 5, 6-三氯吡啶。 将 2-羟基-3, 5, 6-三氯吡啶在 NaOH 水溶液中溶解, 降温, 加入少量氯化钠、氢氧化钠、硼酸、苄基三乙基氯化铵、1-甲基咪唑及溶剂二氯甲烷, 加热, 于搅拌下加入 O, O-二乙基硫代磷酰氯, 加毕回流, 分去水相, 有机层经水洗, 减压脱溶, 制得毒死蜱。
9	克百威	白色结晶, 熔点 152℃, 33℃的蒸气压 2.66×10 <sup>-6</sup> kPa。水中溶解度 700ppm、在丙酮中的溶解度 15。无腐蚀性, 对热、光、酸均稳定, 但在碱性介质中不稳定, 无味, 无臭。大鼠 LD50 为 11.7mg/kg	异丙烯氯化得甲基氯丙烯: 硝基苯酚与甲基氯丙烯在碳酸钠存在下制得 2-甲代烯丙基邻硝基酚醚; 2-甲代烯丙基邻硝基酚醚加热, 经反应转位生成 2-(2-甲代烯丙基)-6-硝基苯酚; 在无水氯化镁存在下, 重排产物环合成 7-硝基。 将 7-硝基在钨/碳催化剂存在下, 加压还原制得 7-氨基。7-氨基与亚硝酸钠水溶液、浓硫酸进行重氮化反应, 制得 7-重氮硫酸盐。7-重氮硫酸盐在 CuSO <sub>4</sub> 催化作用下水解成 7-羟基化合物。 将 7-羟基化合物与异氰酸甲酯于溶剂中, 在少量三乙胺存在下合成克百威



序列	代表产品	产品特性	生产工艺
10	灭多威	白色晶状固体，熔点 79℃，沸点 144℃，溶于水（5.8g/100 mL），蒸气压 $6.67 \times 10 \text{ Pa}$ (25℃)。大鼠经口 LD50 为 17mg/kg	乙醛与羟胺（或羟胺硫酸盐）在碱性水溶液中加入生成乙醛肟，乙醛肟在溶剂（N-甲基吡烷酮）中经氯化生成氯代乙醛肟，反应温度为-5℃。氯代乙醛肟与甲硫醇反应后生成甲硫乙醛肟，滴加氢氧化钠溶液至终点 pH 值 6~7，上述甲硫乙醛肟在叔胺催化下与异氰酸甲酯反应制得灭多威
11	多菌灵	白色结晶固体，熔点 307℃(分解)，水溶解度 29mg/L，二甲基甲酰胺 5g/L，化学性质稳定，大鼠急性经口 LD50>5000~15000 mg/kg，对人畜低毒	主要是以甲醇、光气、石灰氮(氰胺化钙)为原料先合成氰胺基甲酸甲酯，然后再与邻苯二胺缩合生成多菌灵
12	代森锰锌	灰黄色粉末，熔点 204℃，不溶于水及大多数有机溶剂，溶于强螯合剂溶液	代森锰锌制备工艺是采用了有机溶剂与代森锰锌湿产品混合蒸馏脱水，尤其是以溶剂为载体经过喷射加热或经过膜式蒸发器加热蒸馏脱水，能使脱水工序和湿法粉碎、调制、包装工序连续操作，其中的代森锰锌在有机溶剂中络合与脱水转晶工序同时完成，减少了产品的分解，降低了有害杂质和粉尘的污染，避免了产品干燥过程中着火事故的发生。本发明的溶剂法脱水速度快，生产安全效率高，并简化了生产工艺
13	百菌清	白色无味粉末，沸点 350℃，熔点 250~251℃，微溶于水，溶于二甲苯和丙酮等有机溶剂。大鼠急性经口 LD <sub>50</sub> 均大于 10000mg/Kg，大鼠急性吸入 LD50>4.7mg/L(1h)	将间二甲苯进入反应器，液氨经蒸发预热后进入反应器。空气经过滤、换热后进入反应器，使发生氨氧化反应。催化剂为以硅胶为载体 V-Cr 为主要组分，反应器为流化床。生成的间二苯腈凝华并连续排出，尾气回收过量的氨或直接去三废处理，间二苯腈经离心脱水、干燥后得粗品，含量 94%~98%，收率≥90%。精制可采用减压蒸馏、水洗或溶剂提取等方法。
14	阿维菌素	淡黄色至白色结晶粉末，无味。熔点 155~157℃，蒸气压 $2 \times 10^{-7} \text{ Pa}$ ，溶解度为甲苯 350g/L、丙酮 100g/L、水 10 μg/L。正常条件下稳定，pH 值 5~9 时不会水解。大鼠急性经口 LD50 为 10mg/kg	菌丝体发酵培养、分离提取，生物合成
15	草铵膦	白色结晶，有轻微气味。熔点 210℃，沸点 519.1℃，闪点 267.7℃，蒸气压 $3.61 \times 10^{-12} \text{ mmHg}$ at 25℃。在水中溶解度为 1370g/L，在一般有机溶剂中溶解度低，对光稳定。大鼠 LD50 为 1620~2000 mg/kg；无致畸和神经毒性影响。	主要有生物发酵法和化学合成法，生物发酵法产量少、成本很高，大多采用化学合成。以三氯化磷或亚磷酸酯为原料，经歧化、甲基化、加成、氰胺化、酸解、铵化等反应合成磷酸酯，然后与氨基衍生物反应；也可将亚磷酸酯与烯醛反应后再利用 Strecker 反应，或将磷酸酯与丙二酸二乙酯的衍生物反应后再利用 Gaburial 反应等合成草铵膦

序列	代表产品	产品特性	生产工艺
16	烯草酮	琥珀色透明液体。相对密度 1.15 (20℃)，蒸气压 1.3×10Pa (20℃)，能溶于多种有机溶剂，对光不稳定。 属低毒除草剂。大鼠 LD50 1360-2430 毫克/公斤，对眼睛和皮肤有轻微刺激性。虹鳟鱼 LC50 (96h) 67mg/L，对蜜蜂无毒。	在氢氧化钠存在下，由相应的烯酮与丙二酸二乙酰缩合、环合，制得 5-烷基环己二酮-3-羧酸酯。再经水解、脱羧后，与丙酰氯反应，生成 3-丙酰氧基-5-烷基环己烯酮。将产物溶于二氯甲烷中，在三氯化铝存在下进行异构化反应，生成 2-丙酰基-3-羟基-5-烷基环己酮。最后与 H <sub>2</sub> NOCH <sub>2</sub> CH=CHCl 反应，合成烯草酮。
17	吡蚜酮	白色结晶粉末。熔点 217℃，蒸气压 (20℃)：<9.75E-8pa。相对密度 1.36 (20℃)。溶解度 (20℃, g/l)：水, 0.27；乙醇, 2.25；正己烷, <0.01。对光、热稳定，弱酸弱碱条件下稳定。LD50 6810mg/kg 大鼠	以乙酸乙酯为起始原料通过肼解、光化环、取代后经开扩环、肼酮缩合、酸解、中和后与烟醛在酸性条件下醛缩制得吡蚜酮产品
18	麦草畏	无色至淡黄色结晶固体。熔点 115℃，闪点 150℃，200℃时分解，相对密度 1.57，蒸气压 0.5Pa (100℃)。在正常情况下稳定，具有抗氧化和抗水解能力。25℃下溶解度：水 6.5g/L，丙酮 810 g/L，乙醇 922g/L，甲苯 130 g/L，二甲苯 78 g/L。 大鼠 LD50: 1879-2740 mg/kg。鱼毒 LC50 (96h)：虹鳟 28mg/L	三氯苯用氢氧化钠甲醇溶液水解，生成二氯苯酚，在压力下与二氧化碳加热反应，生成 2-羟基-3, 6-二氯苯甲酸，最后用硫酸二甲酯甲基化即得。

农药生产涉及多种化工工艺，其中氧化、烷基化、氯化、光气及光气化、胺基化、磺化、重氮化、加氢、氟化、硝化等属于《重点监管危险化工工艺目录》中确定的危险化工工艺，见表 3。

表 3 农药生产涉及的危险化工工艺

类别	化工工艺内容
危险化工工艺	氧化、烷基化、氯化、光气及光气化、胺基化、磺化、重氮化、加氢、氟化、硝化
其他化工工艺	水解、缩合、脱氢、取代、脱烷基、酰化、醚化、脱水、环化、碱解、中和、酯化、甲基化、加成、醇解、皂化、酸化、硫化、胺解

### 3.2.2 主要原料、产排污节点及污染物

主要农药产品生产中涉及的主要特征污染物见表 4。生产过程中不同产排污环节与污染物排放见表 5。

表4 农药工业生产主要特征污染物

序号	产品名称	农药类别	涉及的主要特征污染物
1	草甘膦	除草剂	甘氨酸、多聚甲醛、亚磷酸二甲酯、亚磷酸、氯化氢、氯甲烷
2	莠去津	除草剂	三氯乙烯、氯苯、异丙胺、三聚氯氰、乙胺
3	乙草胺	除草剂	2-甲基-6-乙基苯胺、氯乙酸、三氯氧磷、氯化氢、磷酸、乙醇、多聚甲醛、氯甲基乙基醚、氢氧化钠、氯乙酰氯、硫酸、氯化铵
4	百草枯	除草剂	吡啶、百草枯、氰化钠、液碱、氨、氯化钠、氯气、醇、氯甲烷
5	2,4-滴	除草剂	苯酚、氯乙酸、2,4-二氯酚、多氯苯酚、氯气、氢氧化钠、盐酸
6	莠灭净	除草剂	莠去津、甲硫醇、2-巯基-4-乙氨基-6-异丙氨基-1,3,5-均三嗪、硫酸二甲酯
7	异丙草胺	除草剂	2-乙基-6-甲基苯胺、2-氯丙醇、氯化氢、氯乙酰氯、甲醇、三乙胺、苯、氯乙酰氯苯
8	氟乐灵	除草剂	对氯甲苯、液氯、氢氟酸、硝酸、发烟硫酸、二甲苯、二正丙胺、碱、氯化氢、NO <sub>x</sub> 、碱、碳酸钠
9	敌草隆	除草剂	对氯硝基苯、FeCl <sub>3</sub> 、氯气、3,4-二氯硝基苯、3,4-二氯苯胺、甲苯、光气、盐酸气、3,4-二氯异氰酸苯酯、二甲胺
10	二甲戊乐灵	除草剂	3,4-二甲基氯苯、硝酸、3,4-二甲基-2,6-二硝基氯苯、1-乙基丙胺、3,4-二甲苯胺、氯气、氢气
11	丁草胺	除草剂	二乙醇胺、多聚甲醛、N-亚甲基-2,6-二乙基苯胺、氯乙酰氯、正丁醇、氯乙酸、三氯氧磷、盐酸
12	嗪草酮	除草剂	频哪醇、液氯、烧碱、次氯酸钠、盐酸、二硫化碳、甲醇、水合肼、溴化钠、硫酸
13	磺酰胺类除草剂	除草剂	异氰酸酯、三嗪、嘧啶、二甲苯、乙腈
14	西玛津	除草剂	乙胺、三氯乙烯、三聚氯氰、液碱
15	麦草畏	除草剂	1,2,4-三氯苯、氢氧化钠、甲醇、2,4-二氯苯酚、二氧化碳、2-羟基-3,6-二氯苯甲酸、硫酸二甲酯、3,6-二氯水杨酸
16	精喹禾灵	除草剂	4-氯-2-硝基苯胺、苯、甲苯、吡啶、双乙烯酮、氢氧化钠（或氢氧化钾）、硼氢化钠、DMF、氯化亚砷、氮气、苯二酚、乙腈、碳酸钾
17	菊酯类	杀虫剂	盐酸、甲苯、甲醇、乙醇、液碱、光气、氰化钠、环己烷、叔丁醇、脂类、盐酸、亚硫酸氯、甲基呋喃、氯化亚砷、石油醚、吡啶、硫酸
18	毒死蜱	杀虫剂	三氯乙酸、二氯亚砷、三氯乙酰氯、丙烯晴、吡啶醇钠、乙基氯化物、液碱
19	代森锰锌	杀菌剂	乙二胺、二硫化碳、氢氧化钠、代森钠、硫酸、三硫代碳酸钠、硫化氢气、硫酸锰、氯化锌、代森锰
20	杀虫单	杀虫剂	二甲胺、液碱、氯丙烯、烯丙胺、盐酸、氯气、大苏打、液碱
21	乙酰甲胺磷	杀虫剂	三氯硫磷、硫化铵、硫磺、冰醋酸、氨水、精酰胺、硫酸二甲酯、氯仿
22	吡虫啉	杀虫剂	磷盐、钾盐、钠盐、咪唑烷、2-氯-5-氯甲基吡啶、丁酮、吡虫啉、甲醇、丙醛、苯甲醛、咪唑烷
23	三唑磷	杀虫剂	尿素、甲胺、甲苯、苯胂盐酸盐、乙基氯化物、甲酸
24	克百威	杀虫剂	呋喃酚、甲苯、三乙胺、异氰酸酯、氯化氢、光气、一甲胺
25	三乙磷酸铝	杀虫剂	三氯化磷、乙醇、亚磷酸酯、碱、亚磷酸铵、水溶性铝盐
26	马拉硫磷	杀虫剂	五硫化二磷、甲醇、二甲基二硫代磷酸酯、顺丁烯二酸二乙酯、硫化氢、顺丁烯二酸（或酐）、乙醇、硫酸、苯、0,0-二甲基二硫代磷酸

序号	产品名称	农药类别	涉及的主要特征污染物
27	丙溴磷	杀虫剂	吡啶、0-乙基-S-丙基硫代磷酸酰氯、2-氯-4-溴苯酚、氯亚磷酸二乙酯、二氯磷酸乙酯、PC13、乙醇、0, 0-二乙基-0-(2-氯-4-溴苯基)磷酸酯、硫化钾、溴丙烷
28	敌百虫	杀虫剂	甲醇、三氯化磷、二甲基亚磷酸、三氯乙醛、氯化氢、氯甲烷
29	辛硫磷	杀虫剂	乙醇、亚硝酸钠、盐酸、亚硝酸乙酯、苯乙腈、2-氰基苯甲腈钠、三氯硫磷、乙基氯化物、液碱、丙酮
30	二嗪磷	杀虫剂	羟基嘧啶、氢氧化钠、催化剂、甲醇、水、氨氮、乙基氯化物、
31	啶虫脒	杀虫剂	甲基四胺、乙腈、2-氯-5-氯甲基吡啶、盐酸、甲醇、二甲氧基甲烷、氯仿、NaOH、N-氰基乙酰亚胺酸乙酯、乙醇、甲丁基溴化铵、硫酸二甲酯、二甲胺
32	吡蚜酮	杀虫剂	乙酸乙酯、水合肼、二氯乙烷、氯丙酮、碳酸钾、乙醇、氢气、盐酸、液碱、甲醇
33	三环唑	杀菌剂	邻甲苯胺、硫氰酸钠、硫酸、邻甲基苯基硫脲、氯气、盐酸、2-氨基-4-甲基苯并噻唑、胍盐酸盐、甲酸
34	甲基硫菌灵	杀菌剂	甲醇、光气、氯甲酸甲酯、硫氰酸钠、氮气、邻苯二胺
35	多菌灵	杀菌剂	甲醇、光气、氯甲酸甲酯、一氧化碳、石灰氮、多菌灵、邻苯二胺、盐酸
36	戊唑醇	杀菌剂	氯苯甲醛、频哪醇、氢气、氮气、二甲硫醚、甲基溴、1, 2, 4-三氮唑、2-(4-氯苯乙基)-2-叔丁基环氧乙烷、偶氮二丁腈、氢氧化钠、N-甲基吡咯烷酮、碳酸钾、二氧化碳
37	百菌清	杀菌剂	间二甲苯、液氨、间二苯腈、氯气、氮气、氯化氢、四氯化碳
38	咪鲜胺	杀菌剂	2, 4, 6-三氯酚、1, 2-二溴乙烷、丙胺、光气、咪唑、二氯乙烷、正丙胺
39	丙环唑	杀菌剂	二氯苯、乙酰氯、1, 2-二醇、IH-1, 2, 4-三氮唑、IH-1, 2, 4-三氮唑钠(钾)、溴
40	阿维菌素	生物类	菌种、乙醇、可溶性蛋白类、氨基酸、残糖、无机盐

表 5 主要产排污节点与污染物

产排污单元	产排污节点	主要污染物
备料	加料、混合、破碎、筛分、出料、槽罐呼吸	颗粒物、氨、氯化氢、氟化氢、氯气、溴及其化合物、挥发性有机物、臭气浓度、废水及污染物、固废、噪声等
合成反应	酰化、酯化、醚化、环化、光气及光气化、氨/胺化、烷基化、磺化、皂化、酸化、硫化、重氮化、氧化、氯化、溴化、加成、缩合、络合、合成、裂解、分解、水解、催化、歧化、加氢、氟化、硝化、脱氢、取代等反应合成装置、真空系统	二氧化硫、氮氧化物、光气、氰化氢、硫酸雾、颗粒物、氨、氯化氢、氟化氢、氯气、溴及其化合物、挥发性有机物、臭气浓度、废水及污染物、农药活性成分、固废、噪声等
发酵	发酵罐呼吸，系统消毒、清洗作业	挥发性有机物、臭气浓度、废水及污染物、固废等
相间分离	吹脱、分相、萃取、层析、离子交换、脱色、洗涤、溶解、沉淀、过滤、离心等装置、真空系统	硫酸雾、氨、氯化氢、氟化氢、挥发性有机物、臭气浓度、废水及污染物、农药活性成分、固废、噪声等
浓缩提纯	蒸(精)馏、结晶、升华、等装置、真空系统	硫酸雾、氨、氯化氢、氟化氢、挥发性有机物、臭气浓度、废水及污染物、农药活性成分、固废、噪声等
干燥	真空干燥、热风干燥、喷雾干燥等设备	颗粒物、挥发性有机物、固废、噪声等

喷雾		
成品包装	取样、粉碎、灌装、包装等设备	颗粒物、挥发性有机物、固废、噪声等
制剂加工	粉碎、混合、乳化、研磨、过滤、造粒等设备	颗粒物、挥发性有机物、臭气浓度、废水及污染物、农药活性成分、固废、噪声等
储运系统	储罐呼吸、装卸呼吸、鹤管设备、运输与扫线操作	氨、氯化氢、氟化氢、氯气、挥发性有机物、臭气浓度、废水及污染物、固废等
供热系统	锅炉、加热设备，煤灰渣堆场、油料储罐	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、锅炉废水、灰渣、油泥
废气处理	除尘、吸收、吸附、氧化、水解、冷凝、生化、废气焚烧等设备	颗粒物、挥发性有机物、硫化氢、氨、废水及污染物、固废、噪声等。
废水处理	调节、混凝、沉淀、浓缩、压滤、气浮、中和、酸化、生化（厌氧、好氧）、电解、焚烧等设备	挥发性有机物、硫化氢、氨、臭气浓度、废水及污染物、农药活性物质、固废、噪声等。
固废处理	生产、储存、污染物处理、焚烧处置等	烟尘、一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、氟化氢、汞及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、砷+镍及其化合物、二噁英、固废、噪声等

### 3.2.3 废水产污分析及治理措施

#### 3.2.3.1 废水产污环节

农药项目产生的废水主要包括各装置、生产设施产生的工艺废水、地面及设备冲洗水、初期污染雨水、循环冷却水等系统排水、生活污水等。

##### (1) 生产工艺废水

原药生产过程中排放的工艺废水通常成分复杂，污染物浓度高。不同种类农药生产工艺废水的产污节点、主要废水污染物见表 6。

表 6 农药生产废水产生节点和污染物

类别	产污节点	主要污染物
有机磷类	溴化、水解、胺解、酯化、结晶、回收	pH、氨氮、总磷、CODcr
	粗制、合成、水洗	pH、CODcr、总磷、氨氮、氯化物、中间体、原药
	蒸馏、环化、缩合	甲醇、氨氮、中间体、原药
	尾气吸收废水	总磷、原药
拟除虫菊酯类	合成、分层、萃取、水洗、环合、重氮化	盐酸、氯化钠、甲醇、乙醇、甲苯、二甲苯、氰化钠、环己烷、异丙醇、三乙胺、亚硫酸钠、氯化亚砷、石油醚、吡啶、重氮乙酸乙酯、二氯乙烷、中间体、原药
有机硫类	抽滤母液及洗水	硫酸铵、氨氮、硫酸锰（锌）、乙二胺、中间体
	蒸胺污水	二甲胺、氯丙烯、烯丙胺、氯化钠
	硫氰化物合成过滤母液	氰化物
	酰氯化尾气吸收废水、成盐后的原药废水及回收溶剂废水	盐酸、氯化钠、少量氰化物及硝基苯类等

类别	产污节点	主要污染物
苯氧羧酸类	脱酚废水、氯化母液及水洗废水	pH、COD <sub>Cr</sub> 、二甲酚、2,4-氯酸、邻甲酚
	提取工段	酚类、2,4-滴酸
磺酰胺类	离心、清洗	原药
酰胺类	酰化、醚化、缩合和酸性废水	pH、甲醛、COD <sub>Cr</sub> 、磷酸盐、氯化物、苯胺类及其他原料、中间体、原药等
有机氯类	合成	硝酸铵、氨氮、氰化物、间二甲苯、盐酸、氯苯、三氯乙醛、中间体、原药等
杂环类	氯化、缩合、合成、溶剂回收	磷盐、钾盐、钠盐、甲醇、丙醛、苯甲醛、氯苯、乙腈、氰化钠、甲醛、二氯乙烷、二甲基甲酰胺、中间体、原药等
	抽滤水及洗水	中间体、异丙胺、三聚氰氨、乙胺、溶剂等
氨基甲酸酯类	合成	一甲胺盐酸盐、三乙胺盐酸盐、中间体、原药等
生物类	发酵、离心、压滤、浓缩、树脂吸附	可溶性蛋白类、氨基酸、残糖、无机盐、微量阿维菌素

## (2) 其他生产废水和生活污水

其他生产废水主要包括地面及设备冲洗水、初期污染雨水、循环冷却水等系统排水、生活污水等。这部分废水污染物浓度相对较低，主要污染物为悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、总有机碳、氨氮、总氮、总磷、全盐量等。

### 3.2.3.2 主要废水治理措施

农药行业主要废水治理措施有：

- (a) 加碱沉降法去除氯化镁、加钙沉磷；
- (b) 碱解工艺预处理废水；
- (c) 精馏、蒸发浓缩回收溶剂；
- (d) (热氧化) 焚烧处理废液；高温破氰；
- (e) 液膜(溶剂) 萃取去除酚、中间体、原药等；
- (f) 有机磷高温氧化水解转化；
- (g) 废水微电解预处理；
- (h) 中和、絮凝、生化、碳吸附工艺处理；
- (i) 催化氧化；Fe/C 氧化；通氯氧化；
- (j) 氨氮吹脱、汽提脱氨；
- (k) 中水回用，循环套用。

农药生产企业废水治理常见治理措施见表 7。

表 7 农药生产企业废水治理技术

废水来源	农药类别	废水名称	主要污染物	主要治理措施	
生产线单元	杂环类	缩合废水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、苯胺类	焚烧	
				湿式氧化（或碱性水解/蒸发浓缩）+活性炭吸附+生化	
		含苯胺类废水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、苯胺类	络合萃取（或液膜萃取、树脂吸附）+活性炭吸附+生化	
		莠去津生产设施或车间排水	莠去津	络合萃取（或液膜萃取）	
			氟虫腈生产设施或车间排水	氟虫腈	浓缩焚烧
	有机磷类	含有机磷废水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮	催化碱性/加压水解（或湿式氧化）/定向转化+脱盐+生化	
		含杂环废水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮	浓缩焚烧、碱性高压水解	
		高含盐废水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮	蒸发浓缩+生化	
	苯氧羧酸类	缩合废水、氯化费水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮	络合萃取/液膜萃取/树脂吸附+蒸发浓缩+生化+活性炭吸附	
	菊酯类	含氰化钠废水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氰化物	碱性水解（或次氯酸钠破氰）+脱氨+生化	
	菊酯类	中间体合成废水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、甲苯、总氰化物	蒸发浓缩+生化	
		缩合废水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮	蒸发浓缩+生化+活性炭吸附	
	磺酰胺类	缩合废水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮	活性炭吸附+生化、焚烧	
	酰胺类	磷酸废水、碱性废水、盐酸废水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、苯胺类	循环套用后蒸发浓缩+生化处理	
	酰胺类	酰化废水、醚化废水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、苯胺类	萃取（或树脂吸附+蒸发浓缩）+生化	
		缩合废水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、苯胺类	蒸发浓缩+生化+活性炭吸附	
	有机硫类	代森系列农药废水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总锌、总锰	中和沉淀+絮凝+脱氨+生化+活性炭吸附	
		沙蝉毒类农药废水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氰化物	碱性水解（或高温氧化/湿式氧化/化学氧化）+生化+活性炭吸附	
		硝磺草酮废	悬浮物、化学需氧量、五日生化	蒸发浓缩+生化	

废水来源	农药类别	废水名称	主要污染物	主要治理措施
		水	需氧量、氨氮、硝基苯	
	氨基甲酸酯类	缩合废水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮	蒸发浓缩+生化+活性炭吸附
	有机氯类	缩合废水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氰化物	蒸发浓缩+生化+活性炭吸附
	其余工艺废水	——	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮	蒸发浓缩、碱性水解、高温氧化、湿式氧化、萃取、集输至污水综合处理装置
公辅单元		洗水、设备及地面冲洗水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮	集输至污水综合处理装置
		动力车间、汽轮发电机等设备冷却水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、石油类	经沉淀、除油、冷却塔或喷淋池冷却后回用
		锅炉排渣废水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮	经沉灰池沉降、灰水分离器处理后回用
		烟囱除尘废水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮	沉淀后回用
		瓦斯洗涤水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮	沉淀后回用
		冷却循环水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮	处理后回用或排放
		罐区喷淋及初期雨水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮	活性炭吸附+生化
		生活污水	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、动植物油、pH	预处理系统：调节、多效蒸发、吹脱、汽提、混凝、沉淀、气浮、破乳、油水分离（隔油、浮选）、中和、氧化、萃取、蒸馏、吸附、水解、其他；生化处理：升流式厌氧污泥床（UASB）、厌氧颗粒污泥膨胀床（EGSB）、厌氧流化床（AFB）、复合式厌氧污泥床（UBF）、厌氧内循环反应器（IC）、水解酸化、活性污泥法、序批式活性污泥法（SBR）、氧化沟、缺氧/好氧法（A/O）、膜生物法（MBR）、曝气生物滤池（BAR）、生物接触氧化法、传统硝化反硝化（AO）、短程硝化反硝化、同时硝化反硝化、其他；深度处理与回用：蒸发结晶、混凝、砂滤、臭氧氧化、Fenton 氧化、超滤（UF）、反渗透（RO）、焚烧、其他。
		综合污水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮	



### 3.2.4 废气产污环节及治理措施

#### 3.2.4.1 废气产污环节

废气产污节点主要是农药生产中的大部分工艺单元，如氧化、烷基化、氯化、光气、胺化、磺化、氟化、硝化、酰化、醚化、硫化、甲基化、胺解、取代、缩合、加成等，以及废液焚烧、废水处理、锅炉等公用工程单元和“三废”处理单元。例如：杂环类农药生产中，百草枯农药生产废气排放涉及氯气、氨气、吡啶和氯甲烷，以及废液焚烧烟气；吡虫啉农药生产废气排放涉及丙烯醛、丙烯腈、氯气、氯化氢；三唑酮农药生产废气排放涉及二氧化硫、氯化氢；多菌灵农药生产废气排放涉及光气和氯化氢等。有机磷农药生产中，废气排放涉及氯化氢、氯气、硫化氢、氨等无机物和苯、甲苯、二甲苯、甲硫醇、三甲胺、氯甲烷等有机物，其中甲硫醇、三甲胺、氨等属于恶臭气体。

废气污染物种类主要有：

- (a) 挥发性有机物，如甲醇、乙醇、丁醇、异丙醇、甲硫醇、甲醛、乙醛、丙酮、乙腈、氯甲烷、氯苯类、丙烯醛、丙烯腈、氰化氢、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、苯胺类、甲/乙胺类、酚类、乙酸酯类、二硫化碳等；
- (b) 酸碱性气体：氯化氢、氟化氢、硫酸雾、氯气、氮氧化物、二氧化硫、硫化氢、氨等；
- (c) 光气；
- (d) 粉尘颗粒物；
- (e) 恶臭气体；
- (f) 燃烧烟气：烟尘、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢、氟化氢、重金属等。

#### 3.2.4.2 主要废气治理措施

废气治理措施技术主要有：

- (a) 溶液（溶剂）吸收，包括吸收中和；
- (b) 活性炭、沸石、分子筛吸附；
- (c) 旋风、布袋、滤筒过滤除尘；
- (d) 催化燃烧；直接燃烧；热力燃烧；热氧化处理；
- (e) 催化氧化；等离子氧化；
- (f) 光气破坏（催化水解）；
- (g) 冷凝回收。

农药生产企业废气治理可行技术见表 8。

表 8 农药生产企业废气治理可行技术

污染物	主要治理措施
二氧化硫（烟气）	低硫燃料、湿法脱硫（石灰石法、氧化镁法、氨法、氢氧化钠法）、半干法脱硫、干法脱硫
氮氧化物（烟气）	低氮燃烧（低氮燃烧器、空气分级燃烧、燃料分级燃烧）、选择性催化还原法（SCR）、选择性非催化还原法（SNCR）、碱吸收
颗粒物	采用清洁燃料、除尘（袋式除尘、电袋复合除尘、旋风除尘、多管除尘，滤筒除尘、电除尘、湿式除尘、水浴除尘）
挥发性有机物	冷凝、吸收、吸附、生物处理、直接燃烧、热力燃烧、催化燃烧、等离子法、光催化氧化、电氧化
光气	催化水解、碱吸收
甲/乙胺类	酸吸收、降膜吸收+吸附法、燃烧法
甲醇、甲醛、乙醛等水溶性有机物	水吸收、吸附、燃烧
氨	（低温）水吸收、酸吸收
氯气、氯化氢、硫化氢、氰化氢、硫酸雾、氟化物	降膜吸收、水吸收、碱吸收
其他有机特征污染物	冷凝、吸附、燃烧
二噁英类（烟气）	活性炭/焦吸附
挥发性有机物、特征污染物、臭气浓度(发酵废气)	旋风分离、冷却降温（气气换热、气液换热）、水洗、碱吸收、氧化吸收、转轮浓缩、催化燃烧
危险废物焚烧炉烟气	采用清洁燃料、除尘、碱洗涤、湿法脱硫、干法脱硫、低氮燃烧技术、选择性催化还原法（SCR）、选择性非催化还原法（SNCR）、活性炭/焦吸附、烟道喷入活性炭/焦/石灰
废水处理站废气	生物滴滤、碱洗、化学吸收、生物净化、吸附、氧化、焚烧
罐区和装卸区废气	选用浮顶罐、设置呼吸阀、气相平衡管、呼吸气收集进行吸收、吸附或焚烧处理
生产区、危废暂存区无组织废气	密闭的生产和输送设备、泄漏检测与修复、集气罩收集或密闭操作间整体通风收集后进行吸收、吸附或焚烧处理

## 4 国内外相关标准情况

### 4.1 国外相关标准的研究

#### 4.1.1 美国

##### (1) 废气

1993 年，美国依据《清洁空气法》及其修正案中的相关规定，开始收集工业污染源排放数据。

依照该法律的要求，1986 年美国环境署（EPA）公布了污染源排放系数《大气污染物排放系数汇编》（*Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP42*）包括了含有有机化学在内的 15 个大类 300 多个小类工业污染源的排放系数，随后进行多次更新，目前作为美国污染源排放

核算的主要依据之一。美国国家环保局（EPA）与国家清洁大气协会共同制定了《排放清单改进计划》（EIIP），采用通用工艺过程与行业分类相结合的方式，明确主要污染排放环节和污染物种类，促进使用标准化程序收集、计算、存储、报告和分享排放数据。随后，EPA 建立了国家污染物排放清单数据库（NEI），该数据库包含了每年空气污染物排放及其污染源的估算等信息。

为完善和保障清单体系的运行，美国又推出了《统一排放量上报规则》（CERR）和《大气污染物排放报告要求》（AERR）等多项保障措施，统一了排放清单报告要求和弹性范围，强化了持续进行清单项目的必要性。

EIIP 委员会完成污染源（包括点源、面源、移动源，生物源）清单数据收集，负责指导污染源排放清单的形成一致、质量控制、数据交换机制、协调国家环保局与政府审查机构的关系。为了确保数据的准确性，美国国家环保局制定了专门的数据整合规则、数据审核和质量保证程序以及技术导则，还开发了专门针对数据有效性的审核软件，规范数据处理和审核过程。

清单原始数据来源于排污企业，数据上报所在地方环保局，审核后再报地区（各州）环保局，逐级审核报至国家环保局。企业上报数据至少经历三次以上各级环保部门审核，保证数据准确性。

1997 年 EPA 以约 300 家农药厂为对象，就农药生产或配制企业内的生产过程、储罐、废水处理设施、热交换装置或管道泄漏大气污染物排放提出了控制排放基准。

## （2）废水

美国联邦层面水环境管理方面最主要的法律是《清洁水法》，法规是《联邦法典》（CFR），其中包括最佳实用技术（Best Practicable Control Technology Currently Available）、经济上可实现的最佳可行技术（Best Available Technology Economically Achievable）、最佳常规污染物控制技术（Best Conventional Pollutant Control Technology）、新建污染源绩效标准（New Source Performance Standards）和现有源的预处理标准（Pretreatment Standards for Existing Sources）、新源预处理标准（Pretreatment Standards for New Sources）。对于直接排放的工业污染源，联邦 EPA 已经制定了 50 多个行业的排放限值导则（ELGs），明确了不同类型的污染源和不同类型的污染物通过应用污染治理技术所能够达到的污染物削减程度。

### 4.1.2 欧盟

依据《建立欧洲共同体条约》及《集中污染预防和控制》指令，欧盟委员会每 3 年要发布主要排放物和污染源清单，于是，欧盟委员会于 2000 年通过了关于建立污染源清单的决定，即建立《欧洲污染物排放登记》（简称 EPER）制度，之后又推出了《欧洲污染物排放与转移登记》（简称 E-PRTR）条例。

EPER 规定，成员国每 3 年提交的报告应包括 50 种须上报的污染物种类。污染源排放清单体

系具有法律约束力，清单数据的收集和公开，得到了政府、企业、公众的支持，因而其体系得以很好地运行和完善。E-PRTR 扩展了 EPER 范围，包含了向土壤排放、废物厂外迁移、分散污染源排放、公众参与等更多规定要求，并将 3 年一报改为 1 年一报。

欧盟主要通过各级政府间配合完成污染源清单收集、评估，然后逐级上报。原始数据来源于排污企业，欧盟委员会通过相关软件对各级政府已评估和纠错审查的数据进行再次核查，发表报告，并发布在网上供公众查阅。企业上报数据至少经历三次以上各级环保部门审核，保证数据准确性。

## 4.2 国内相关标准的研究

### (1) 农药行业环保、管理政策

1997 年 5 月，国务院发布了《中华人民共和国农药管理条例》，这是我国农药管理的一部全面的法规，标志着我国农药生产、经营、使用及管理已纳入规范化、法制化轨道。

2005 年国家发展和改革委员会发布《农药生产管理办法》（国家发展和改革委员会令第 23 号），目的是加强农药生产管理，促进农药行业健康发展。

2007 年，曾培炎副总理对《环保总局对我国农药行业环境问题的调查及建议》批示中指出：“抓紧从规划法规、市场准入、技术进步、经营监管等多方面入手，积极采取措施，及早做好防治污染和结构调整工作”。

2008 年 1 月，国家发改委、原农业部等 6 部委联合发布公告，废止甲胺磷、对硫磷、甲基对硫磷、久效磷、磷胺的农药产品登记证、生产许可证和生产批准证书，禁止 5 种高毒农药在国内的生产、流通，禁止在国内以单独或与其他物质混合等形式的使用。

2008 年 4 月，《杂环类农药工业水污染物排放标准》（GB21523—2008）发布，标准规定了杂环类农药原药生产过程中污染物排放的控制项目、排放限值，适用于杂环类农药原药生产企业水污染物排放管理。

2004 年~2008 年，相继公示了菊酯类、磺酰脲类、有机磷、有机磷酸酯类、有机硫类、酰胺类、苯氧羧酸类、有机氯农药工业水污染物排放标准征求意见稿。

2010 年，《环境影响评价技术导则 农药建设项目》（HJ582—2010）发布，标准规定了农药建设项目环境影响评价的一般性原则、内容和方法。

2010 年 8 月，工信部、原环境保护部等四部委联合发布《农药产业政策》，要求降低农药环境风险，严格安全生产和环境保护，强化工艺创新和污染物治理技术的研发与应用，推进清洁生产和节能减排，逐步限制、淘汰高毒、高污染、高环境风险的农药产品和工艺技术。

2011年，国家发改委发布《产业结构调整指导目录（2011版）》，将高效、安全、环境友好的农药新品种、新剂型及专用中间体和助剂的开发生产、农药清洁生产工艺及三废治理新技术列为鼓励类；将新建高毒、高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置和新建草甘膦等生产装置列为限制类。

2011年6月，原农业部、原环境保护部等五个部门发布了第1586号公告，全部禁用和淘汰10种高毒农药（苯线磷、地虫硫磷、甲基硫环磷、磷化钙、磷化镁、磷化锌、硫线磷、蝇毒磷、治螟磷、特丁硫磷），择机启动12种禁用程序。

2012年3月，原农业部、工信部联合发布第1158号公告，要求停止受理和批准草甘膦含量低于30%的混配水剂农药登记与试验。

2012年4月，原农业部、工信部的等联合发布第1745号公告，停止核准百草枯新增母药生产、制剂加工厂点。限期撤销百草枯水剂登记和生产许可，停止生产、国内销售和使用。

2013年5月，原环境保护部发布开展草甘膦和双甘膦生产企业环保核查工作的通知（环办〔2013〕57号）。到2015年底前，基本完成了对草甘膦行业全面环保核查，公告了第三批符合环保要求的草甘膦（双甘膦）生产企业名单。

2014年3月，工信部发布第52号公告，农药乳油中有害溶剂限量新标准开始实施。

2014年4月，原环境保护部印发《重点环境管理危险化学品目录》，危化品中包括百草枯、马拉硫磷、三苯基氢氧化锡等多种农药。

2016年5月，中国农药工业协会发布《农药工业“十三五”发展规划》，介绍了农药产业现状、面临的形势，明确“十三五”期间发展目标和主要任务，提出了规划产业政策及保障措施。

2017年2月，《农药工业水污染物排放标准》（征求意见稿）公示，标准规定了农药原药及制剂生产过程中水污染物的排放限值、监测和监控要求，以及标准的实施与监督等相关规定。

2017年2月，《农药管理条例》修订稿由国务院令677号公布，自2017年6月1日起施行。该条例在农药登记、生产管理、经营、使用管理等制度和法律责任方面作了补充完善，通过加强农药生产和优化监管方式，促进农药产业转型升级，保证农药质量水平；通过倡导农药的科学使用和调整经营管理，保障人畜安全，保护农、林生产和生态环境。

## (2) 污染物排放清单

2014年8月，原环境保护部发布《大气挥发性有机物源排放清单编制技术指南(试行)》。内容包括开展大气挥发性有机物源清单编制工作的主要技术方法、技术流程、工作内容、技术要求、质量管理等方面，该指南适用于企业挥发性有机物源排放清单的编制，用于指导企业针对挥发性有机物源的清洁生产，确定企业的挥发性有机物防控重点。该指南在溶剂使用排放源中，给出了农

药使用中挥发性有机物的排放系数推荐值，涉及农药种类是杀虫剂（敌敌畏、氧化乐果、氯氰菊脂）、除草剂（百草枯、多菌灵、草甘膦）、杀菌剂（稻瘟净）。

2015年6月，财政部、国家发改委、原环境保护部联合发布《挥发性有机物排污收费试点办法》和《石化行业VOCs排放量计算办法》，规定了VOCs排放量的核算内容与方法，以及排污核算量上报要求。

2015年11月，原环境保护部发布《石化行业VOCs污染源排查工作指南》。该指南给出工艺、储运、火炬排放等12个典型排放源项、源项解析、统计核算（实测法、物料衡算法、公式法及系数法）等。

2017年1月，原环境保护部公示《污染源源强核算技术指南 准则》（征求意见稿）。标准规定了建设项目环境影响评价中污染源源强核算和排污许可中固定污染源实际排放量核算的一般性原则、工作程序、技术方法等内容，适用于新（改、扩）建污染源和现有污染源的源强核算。

2017年9月，原环境保护部发布《排污许可证申请与核发技术规范 农药制造工业》（HJ862-2017），贯彻落实《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81号），完善排污许可技术支撑体系，指导和规范农药制造工业排污单位排污许可证申请与核发工作。

2018年1月29日，原环境保护部办公厅发布《关于印发制浆造纸等十四个行业建设项目重大变动清单的通知》（环办环评〔2018〕6号），其中包括农药建设项目重大变动清单。

2018年3月，生态环境部批准发布《污染源源强核算技术指南 准则》《污染源源强核算技术指南 钢铁工业》《污染源源强核算技术指南 水泥工业》《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》和《污染源源强核算技术指南 火电》五项标准。

## 5 《指南》制订的基本原则、依据及技术路线

### 5.1 原则

#### （1）依法依规

在污染源源强核算过程中，应贯彻执行我国环境保护相关法律法规、政策、标准，依法依规开展源强核算工作，规范农药制造行业建设项目污染源源强核算方法。

#### （2）科学合理

在《指南》编制过程中，对国内外的污染源源强核算体系进行科学分析，通过多方面的对比和识别，最终确定合理的核算体系及方法。

#### （3）全面覆盖

在污染源识别过程中，应结合生产工艺识别全部污染源及污染物，污染源包括有组织源及无组织源、点源及非点源等。污染源按环境要素划分包括废气、废水、噪声和固体废物。主要污染物项目选取于现行排放标准，若有标准更新或其他污染防治技术规范、管理文件要求，从其标准、技术规范和管理要求。特征污染物的选取应符合行业污染物排放标准要求或地方排放标准有要求。如无，则可参考《指南》附录 B。

#### (4) 逐步完善

污染源源强核算方法的选择，应该在行业中具有普遍适用，易于使用。核算方法的准确性和精确性能够满足现阶段环境管理工作需要。随着污染源源强核算方法的不断推进和积累，逐步完善源项解析、源强核算方法和产污系数内容等，不断提高污染源源强核算的准确性和精确性。

## 5.2 工作方法

本标准编制过程中，主要采用资料收集、现场调研、专家咨询和实例分析等方法。

#### (1) 资料收集

通过收集并查阅文献资料、企业数据、可行性研究报告和设计资料等，确定农药生产企业相关的生产工艺、单元、治理措施、排放标准等信息，对污染源进行解析。全面识别农药生产企业的主要污染源项及源强核算方法，建立农药行业污染源源项清单及相应的污染源源强核算体系，确定污染源源强核算程序。

#### (2) 现场调研

选取产品规模和生产工艺技术具有代表性的农药生产企业开展现场调研，了解企业在实际生产中的产污节点、产污特征、治污情况及排污监测数据，总结污染源排放现状，筛选污染源源强核算方法，在此基础上编制《指南》初稿。

#### (3) 专家咨询

对重要定义和主要问题，邀请相关专家开展专题讨论、技术咨询、征求意见等，明确农药行业污染源源强核算的原则、内容、方法及要求，完善《指南》初稿和征求意见稿。

#### (4) 实例分析

选取农药生产中典型实例进行分析，验证主要核算方法（物料平衡）的可行性和实际核定意义。在此基础上形成《指南》征求意见稿。

## 5.3 编制依据

编制《指南》的依据主要有以下标准和技术规范等，此外，还包括行业相关的规范性文件、农药建设项目环境影响评价报告、农药企业排污监测数据、农药工业协会统计数据等。

#### (1) 污染物排放标准和污染控制标准

主要是污染相关废气、废水、噪声的污染物排放标准和固废贮存污染控制标准，标准包括行业标准、地方标准、国家标准。

#### (2) 环评技术导则

主要是相关环境要素大气、水环境、声环境等的环评技术导则和农药建设项目环评技术导则。

#### (3) 监测技术规范

包括固定源废气与废水监测技术规范，大气污染物无组织排放监测技术规范、污染源连续监测与质量保证相关技术规范等。

#### (4) 其他标准与技术规范

主要有《污染源源强核算技术指南 准则》、《排污许可证申请与核发技术规范 农药制造工业》、《排污单位自行监测技术指南 农药制造工业（征求意见稿）》、《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》、《建筑给水排水设计规范》、《农药剂型名称及代码》等。

### 5.4 技术路线

本标准制定按照《国家环境保护标准制修订工作管理办法》《污染源源强核算技术指南 准则》相关要求，技术路线见图 2。



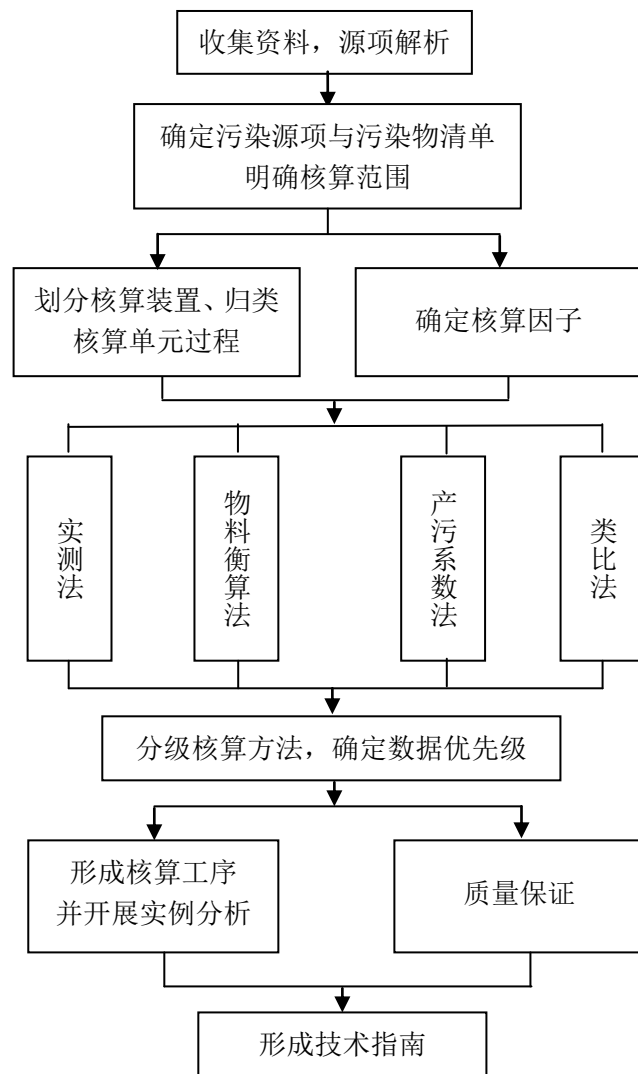


图2 《指南》编制技术路线图

## 6 标准主要技术内容

### 6.1 基本框架

本标准分为内容和附录，内容包括9部分，附录包括2个资料性附录。

前 言

- 1 适用范围
- 2 规范性引用文件
- 3 术语和定义
- 4 源强核算程序
- 5 废气源强核算

6 废水源强核算

7 噪声源强核算

8 固体废物源强核算

9 其他

附录 A（资料性附录） 农药制造工业源强核算结果及相关参数

附录 B（资料性附录） 农药工业生产中主要特征污染物

## 6.2 适用范围

本标准规定了农药制造工业污染源源强核算核算程序、方法选取原则、内容及要求。

本标准适用于农药制造工业建设项目环境影响评价中新（改、扩）建项目和现有污染源源强核算。

本标准适用于农药制造工业正常和非正常工况下污染源源强核算，不适用于突发环境事故排放源强核算。突发环境事件情况下的源强核算将由《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169）规定。

本标准适用于农药制造工业建设项目主体生产装置、公用和辅助设施的废气、废水、噪声、固体废物污染源源强核算。执行 GB13223 的锅炉污染源源强按照《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888）进行核算，执行 GB13271 的锅炉污染源源强按照《污染源源强核算技术指南 锅炉》核算。本指南未规定的其他公用和辅助设施污染源的源强核算，可参照相关设计技术规范等进行。

## 6.3 规范性引用文件

标准主要引用了正文中涉及的各项排放标准、环境影响评价导则、监测规范等。引用的有关文件，凡是未注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

## 6.4 术语和定义

标准对以下术语进行了定义。已发布的《污染源强核算技术指南 准则》中已经包括的术语和定义在本标准中不再引用。

（1）农药制造工业 pesticide industry

参照《国民经济行业分类》（GB/T 4754），本标准中农药制造工业指用于防治农业、林业作物的病、虫、草、鼠和其他有害生物，调节植物生长的各种化学农药、微生物农药、生物化学农药，以及仓储、农林产品的防蚀、河流堤坝、铁路、机场、建筑物及其他场所用药的原药和制剂的生产活动。农药制造工业包括化学农药制造和生物化学农药及微生物农药制造。

（2）挥发性有机物 volatile organic compounds (VOCs)

挥发性有机物 (Volatile Organic Compounds, VOCs) 是一类化合物的总称, 美国联邦环保署 (EPA, 2000) 的定义强调参加大气光化学反应, 将 VOCs 定义为: 挥发性有机化合物是除 CO、CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、金属碳化物、金属碳酸盐和碳酸铵外, 每一种参加大气光化学反应的碳化合物; 世界卫生组织 (WHO, 1989) 则采用通过沸点或初馏点进行限定的方法, 不管其是否参加大气光化学反应, 将 VOCs 的定义为: 熔点低于室温、沸点范围在 50~260℃ 之间的挥发性有机化合物; 欧盟官方将 VOCs (2004/42/CE) 定义为在标准大气压 (101325Pa) 下闪点不超过 250℃ 的有机物。

尽管目前世界卫生组织 (WHO)、欧盟 (EU)、美国环保署 (USA EPA)、国际标准化组织 (ISO) 等国际组织、机构/国家对 VOCs 的定义不完全相同, 但通常情况下 VOCs 指的是在常温常压下, 具有高蒸气压、容易挥发的有机化学物质, 主要包括烷烃、烯烃、芳香烃以及各种含氧烃、卤代烃、氮烃、硫烃、低沸点多环芳烃等, 是空气中普遍存在且组成复杂的一类有机污染物。

农药制造工业涉及多种挥发性有机溶剂、化学品的使用, 参照《挥发性有机物无组织排放控制标准》(征求意见稿), 本标准将挥发性有机物定义为: 参与大气光化学反应的有机化合物, 或者根据规定确定的有机化合物。在表征 VOCs 总体排放情况时, 根据行业特征和环境管理需求, 可采用总挥发性有机物 (以 TVOC 表示)、非甲烷总烃 (以 NMHC 表示) 作为污染物控制项目。

## 6.5 源强核算程序

### 6.5.1 工作程序

根据《污染源源强核算指南 准则》, 污染源源强核算程序包括污染源识别与污染物确定、核算方法及参数选定、源强核算、核算结果汇总等。

### 6.5.2 核算方法选取

本标准分别给出废气、废水、固废和噪声不同工况、不同污染物涉及的所有核算方法, 包括实测法、物料衡算法、类比法、系数法等, 并给出各方法使用的优先次序。核算方法优先级别的确定遵循简便高效、科学准确、统一规范的原则。现有污染源源强的核算原则上采用实测法, 对于有多个同类型污染源的同一企业, 其他污染源可类比本企业同类型污染源实测污染源数据核算源强。在无法获取实测数据的情况下, 可采用其他方法。新 (改、扩) 建污染源源强的核算依据污染源和污染物特性确定核算方法的优先级别, 优先为物料衡算法, 其次为类比法或产/排污系数法。如果某种方法虽然非常准确, 但获取数据困难或花费较大, 可不作为优先选择的方法。

#### 6.5.2.1 废气

##### (1) 新 (改、扩) 建工程污染源

正常工况下, 原药生产废气、制剂加工包装废气源强核算除颗粒物、臭气浓度宜采用类比法

外，其他污染物核算优先采用物料衡算法，其次采用类比法、产污系数法；焚烧炉尾气核算除二氧化硫应采用物料衡算法外，其他污染物可采用物料衡算法、类比法和产污系数法。废水处理站有组织废气源强核算采用类比法和产污系数法；危废暂存间废气源强核算采用类比法。

无组织废气排放源强核算可采用物料衡算法、产污系数法和类比法。

非正常工况下，废气源强核算优先采用物料衡算法，其次采用类比法。

#### (2) 现有工程污染源

现有工程有组织污染源源强核算应采用实测法，不能采用实测法的污染物源强核算，可采用类比法或其他可行方法。采用实测法时，如果排污单位自行监测技术指南等技术规范要求采用自动监测的污染物，仅可采用有效的自动监测数据进行核算；如果排污单位自行监测技术指南等技术规范未要求采用自动监测的污染物，优先采用自动监测数据，其次采用手工监测数据，包括执法监测数据和排污单位自行手工监测数据。对于同一企业有多个同类型的废气污染源时，其他污染源可类比本企业同类型废气污染源的实测数据核算源强。

废气无组织污染源强核算可采用物料衡算法、产污系数法、类比法和实测法。在确定现有工程设备与管线组件动静密封点废气和冷却塔、循环水冷却系统挥发性有机物污染源强时可优先采用实测法。

### 6.5.2.2 废水

#### (1) 新（改、扩）建工程污染源

在正常工况和非正常工况下，新（改、扩）建工程废水污染源源强核算通常优先采用物料衡算法，其次采用类比法、产污系数法。对悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量和动植物油等可优先采用类比法，其次采用产污系数法。

#### (2) 现有工程污染源

现有工程废水污染源源强核算应采用实测法，不能采用实测法的污染物源强核算，可采用类比法或其他可行方法。采用实测法时，如果排污单位自行监测技术指南等技术规范要求采用自动监测的污染物，仅可采用有效的自动监测数据进行核算；如果排污单位自行监测技术指南等技术规范未要求采用自动监测的污染物，优先采用自动监测数据，其次采用手工监测数据，包括执法监测数据和排污单位自行手工监测数据。

### 6.5.2.3 噪声

#### (1) 新（改、扩）建污染源

噪声污染源源强确定采用类比法。

#### (2) 现有污染源

噪声污染源源强确定优先采用实测法，其次采用类比法。

#### 6.5.2.4 工业固体废物

##### (1) 新（改、扩）建污染源

工业固体废物源强核算优先采用物料衡算法，其次采用类比法、产污系数法。

##### (2) 现有污染源

工业固体废物源强核算优先采用实测法，其次采用物料衡算法。

### 6.6 废气源强核算

#### 6.6.1 源项解析

农药制造工业废气按照排放方式可分为有组织废气排放源和无组织废气排放源两大类。

##### (1) 有组织废气源

有组织废气排放源主要包括原药生产工艺废气、制剂加工包装废气，以及公辅设施排放废气，例如，焚烧炉废气、废水处理站废气、危废暂存间废气等。

原药生产工艺废气：根据操作单元是否设置废气收集系统，可将上述废气划分为工艺有组织排放源和工艺无组织排放源。如该单元未设置废气收集系统，则废气排放视为无组织工艺废气源。如该单元设置废气收集系统，则废气排放视为有组织工艺废气源。排放的污染物主要包括二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、氟化氢、氰化氢、硫化氢、氨、硫酸雾、光气、氯气、颗粒物、臭气浓度、挥发性有机物、特征污染物等。

制剂加工包装有组织排放废气污染物主要包括颗粒物、臭气浓度、挥发性有机物、苯系物、特征污染物等。

焚烧炉有组织排放废气污染物主要包括烟尘、一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、氟化氢、汞及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、砷及其化合物、镍及其化合物、二噁英等。

危废暂存间废气污染物主要包括挥发性有机物、臭气浓度等。

##### (2) 无组织废气源

工艺无组织废气源主要来自于未设置废气收集处置系统的生产单元。废气污染物主要包括颗粒物、氯化氢、氟化氢、氰化氢、硫化氢、氨、硫酸雾、氯气、挥发性有机物、特征污染物等。

其他无组织排放源主要来自于有机液体储存和装卸、废水收集及处理系统、冷却塔、循环水冷却系统等。废气污染物主要包括挥发性有机物、特征污染物等。

#### 6.6.2 核算方法选取及源强核算

##### (1) 物料衡算法

### ①一般原则

物料衡算是根据质量守恒定律，利用核算单元投入与产出平衡关系，计算确定核算时段内的污染物单位时间产生量。计算中要考虑农药生产过程中发生化学反应转化、过程回收等因素。

新（改、扩）建工程污染源源强核算应优先采用物料衡算法，计算参数可取工程设计数据。现有工程污染源源强核算参数可选取核算时段内的有效监测数据。

连续性生产按核算单元的物料进出量进行物料衡算，批次间歇式生产按核算单元单批次生产的物料进出量进行物料衡算。

物料衡算包括总物料衡算、有害物质衡算和有害物元素衡算，必要时，应同时使用这三种核算来校核物料平衡和核算产污量。对生产过程中发生化学反应等变化而改变有害物质分子式时，应该同时使用总物料衡算和有害物元素衡算。

物料衡算法不适用于难于定量计算的污染物，例如废水处理站废气、危废暂存间废气、生产工艺废气中排放的颗粒物、臭气浓度等。

### ②焚烧炉尾气二氧化硫产生量

焚烧炉尾气中二氧化硫源强核算应采用物料衡算法，通过分析燃料和焚烧炉进料中总硫含量进行计算。

### ③工艺过程挥发性有机物产生量

农药制造工业工艺过程中常见的操作有物料充装、加热、真空操作、过滤、离心分离、蒸馏、泄压、溶剂回收、吹扫、工艺过程中以化学反应方式产生气体并释放等 12 类。参照美国国家环保局（EPA）制定的《排放清单改进计划》（*Emission Inventory Improvement Program*）中提出的化学品制造过程废气排放估算方法，给出了上述 12 类操作单元废气排放计算方法。

### ④储存和装载过程挥发性有机物产生量

常压挥发性有机液体储存、有机液体装卸过程中挥发性有机物的产生量可参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中的公式法核算。对新（改、扩）建工程，储罐物料储存温度、液体高度、周转量采用设计值。对于现有工程，储罐物料储存温度、液体高度、周转量采用实际运行数据。

## （2）实测法

实测法适用于具有自动监测或手工监测数据的现有工程污染源。

自动监测系统和数据应符合 HJ75、HJ 76、HJ/T 353、HJ/T 354、HJ/T 355、HJ/T 356、HJ/T 373、HJ 582、HJ 630、HJ 819、HJ 862、相关排污单位自行监测技术指南等规定要求。

手工监测频次、监测期间生产工况、数据有效性等应符合 GB21523、HJ/T 91、HJ/T 92、HJ/T 373、HJ/T 397、HJ 582、HJ 630、HJ 819、HJ 862、相关行业大气污染物排放标准、排污单位自行监测技术指南等要求。除执法监测外，其他所有手工监测时段的生产负荷应不低于本次监测与上一次监测周期内的平均生产负荷，并给出生产负荷对比结果。

采用实测法核算工艺有组织废气、设备动静密封点废气、冷却塔、循环水冷却系统，以及设有收集和治理措施的储存和装卸过程中挥发性有机物污染源强时可参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中的实测法。

### (3) 类比法

新建工程各装置废气污染源污染物的产生情况，可类比与其产品、生产工艺、原辅料、生产规模接近的其他工程污染源的实测数据，改、扩建工程可类比现有工程同类型废气源的实测数据。根据类比对象的实测数据确定产生废气量、污染物浓度等相关参数，进而核算污染物产生量，或者直接确定污染物产生量。类比法适用范围广，可用于新（改、扩）建工程和现有工程污染废气源强核算（二氧化硫除外）。但在采用类比法进行污染源源强核算时应分析其适用性。至少应满足以下条件才能使用类比对象的实测数据，类比包括：① 生产品种、生产工艺相同；② 原料及辅料类别相同，且污染物排放相关的成分相似；③ 生产规模差异不超过 30%（参考《农药建设项目重大变动清单（试行）》中化学合成农药新增主要生产设施或生产能力增加 30%及以上视为重大变动的原则确定）。

### (4) 产污系数法

产污系数法指生产单位产品所产生污染物数量的统计平均值，使用产污系数与产品产量的乘积核算污染物产生量。产污系数可参考《全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》确定。待《全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》更新后，产污系数可参考更新的版本。此外，产污系数也可参考工程技术规范、工程设计文件等资料确定。

## 6.7 废水源强核算

### 6.7.1 源项解析

农药制造工业建设项目废水主要包括各装置与生产设施工艺废水、地面及设备冲洗水、初期污染雨水、循环冷却水系统等辅助设施排水、生活污水等。

废水中主要污染物包括悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、总有机碳、氨氮、总氮、总磷、全盐量、总氰化物、氟化物、硫化物、总锰、总锌、石油类、动植物油、磷酸盐（以 P 计）、挥发酚、特征污染物、农药活性成分等。在车间或生产设施废水排放口，需进行控制的一类污染

物包括：总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总镍、苯并[a]芘、总银、农药活性成分（例如，根据行业标准规定的莠去津、氟虫腈）等。

### 6.7.2 核算方法选取及源强核算

废水污染强核算方法包括实测法、物料衡算法、类比法、产污系数法等。废水污染物的产生量核算时段为生产装置运行时间，废水污染物排放量核算时段为污染治理措施运行时间。

#### （1）物料衡算法

物料衡算法适用于废水量和总氮、总磷、总有机碳、全盐量、总氰化物、氟化物、硫化物、特征污染物、农药活性成分、重金属等污染源强核算。悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、动植物油等污染源强核算宜采用类比法和产污系数法。在上述方法不可用的情况下，化学需氧量和五日生化需氧量源强也可先采用物料衡算法分析废水中纯有机化合物含量，再通过纯有机化合物与化学需氧量和五日生化需氧量的换算关系确定。

采用物料衡算法计算某生产单元废水产生量时，通过计算该单元进、出水量之差确定。该生产单元总进水量可包括原辅材料带入的水量、补充的新鲜水量、反应生成水量等。总出水量可包括产品带出水量、蒸发损失量、废气带出水量和固废带出水量等。

全厂废水总排口水量可通过计算各生产装置废水量、各辅助设施废水量、生活污水量、全厂初期污染雨水量等废水量之和确定。

新（改、扩）建工程污染源源强核算参数可取工程设计数据。现有工程污染源源强核算参数可选取核算时段内的有效监测数据。

#### （2）实测法

实测法适用于具有自动监测或手工监测数据的现有工程污染源。有连续在线监测（CEMS）数据的，根据在线监测数据核算实际排放量。有有效手工监测数据的，采用手工监测数据进行核算。手工监测数据包括核算时段内执法监测、排污单位自行监测的有效手工监测数据。

#### （3）类比法

与废气污染源核算类比法相同，新（改、扩）建工程各装置废水污染源污染物的产生情况，可类比与其产品、原辅料、生产工艺、生产规模接近的现有工程污染源的实测数据，确定产生废水量、污染物浓度等相关参数，进而核算污染物产生量，或者直接确定污染物产生量。

#### （4）产污系数法

与废气污染源核算产污系数法相同。



## 6.8 固体废物源强核算

### 6.8.1 源项解析

农药生产过程中产生固废可分为一般工业固废以及危险废物两大类。危险废物按照《国家危险废物名录》划分，包括反应残余物、蒸馏残渣、过滤滤料滤渣及残余物、收集的粉尘、废吸附剂、废酸、废母液、废清洗液、污水处理污泥、过期原辅料、不合格产品、被污染的包装材料等。

### 6.8.2 污染源强核算方法

新建项目固废源强核算优先采用物料衡算法，其次采用类比法、产污系数法。现有工程核算优先采用物料衡算法，其次采用实测法。其中类比法和产污系数法与废气、废水污染源强核算原则相同。

#### (1) 物料衡算法

反应残余物、蒸馏残渣、废滤料、废吸附剂等固废宜优先采用物料衡算法。

污水处理系统污泥产生量宜根据污水处理工艺且类比同类污水处理场运行数据选取。当无类比资料时，污水处理系统生化污泥产生量可参照 HJ 2045 中推荐的方法计算。

#### (2) 实测法

通过对排污单位现有工程固体废物台账记录的固体废物类别、产生量、处置、流向等内容统计，确定固体废物产生量。这种方法可以更加客观的反映现有工程固废产生的实际情况，但在使用该方法核算固废量时，还应考虑到核算周期内未排放的固废，例如几年更换一次的废催化剂等。

## 6.9 噪声源强核算

### 6.9.1 源项解析

农药生产过程中涉及的噪声设备主要包括各类风机、机泵、离心机、过滤机等。

### 6.9.2 污染源强核算方法

噪声源强核算方法主要为实测法和类比法。

设备噪声受制造、安装、维护各个环节的影响非常大，同一厂家供应的同型号设备，由于安装质量、联接方式、运行维护的差异，实际运行噪声可能相差 10dB 以上，因此具备实测条件时应优先采用实测法。不具备实测条件时可采用类比法，设备技术协议是设备供应商必须达到技术条件，可以排除设备制造、安装过程的不利因素，应优先采用；其余情况可类比同型号设备、同类设备，设备型号确定时优先采用同型号设备，否则根据同类设备按保守原则选取。

## 6.10 其他

(1) 源强核算过程中，工作程序、源强识别、核算方法及参数选取应符合要求。

(2) 如存在其他有效的源强核算方法，也可以用于核算污染物源强。

(3) 对于国内外首次采用的生产工艺、污染治理技术等，可参考中试数据确定污染物源强。

## 7 《指南》实施措施及建议

(1) 《污染源源强核算技术指南 农药制造工业》构建了相对完善统一的源强核算体系，以为农药制造工业污染源源强核算提供方法，统一排放量数据统计口径，进一步提高环评预测的科学性和准确性。《指南》能够更好地服务于环评导则的重构，实现环评数据与排污许可的对接，为排污许可制度提供重要的技术支持。

(2) 开展《指南》实施效果评估

当前限于行业资料和研究水平，《指南》中污染物项目、核算技术参数、产污系数、污染物控制措施等都会随排污标准和技术规范的更新，随农药行业生产技术的进步而适时修订完善，建议今后结合农药建设项目环评、农药企业排污许可核定、全国污染源普查工作、以及农药工业协会的统计数据更新，适时开展本标准的实施效果评估。

(3) 注意与排污许可制度的衔接

《排污许可证申请与核发技术规范 农药制造工业》（HJ862）已发布，本标准的也为排污许可制度提供技术支持，因此在实施过程中应做到与排污许可的衔接，企业污染源项、污染因子的筛选均应与其对应。

(4) 加大对企业、环境保护部门和第三方评估机构的培训力度

由于排污许可制度提出了精细化管理要求，对实施过程中涉及的技术要求高，尤其是对污染源强核算，应加大对企业、环境保护部门和第三方评估机构的培训，帮助其了解并熟练运用《指南》提供核算程序及方法。