

附件 2

《排污单位自行监测技术指南 农药制造业
(征求意见稿)》编制说明

《排污单位自行监测技术指南 农药制造业》标准编制组

2018 年 1 月

目 录

1	项目背景.....	19
1.1	任务来源.....	19
1.2	工作过程.....	19
2	标准制订的必要性分析.....	21
2.1	开展自行监测是排污单位应尽的责任.....	21
2.2	自行监测是农药制造工业排污许可证的重要组成部分.....	22
2.3	相关标准规范对监测方案编制技术规定不够全面.....	22
2.4	监督监测特征指标监测较少，需通过企业自行监测补充强化.....	24
2.5	从自行监测开展现状来看，企业自行监测开展相对滞后.....	25
3	国外农药制造工业企业自行监测相关规定.....	26
3.1	美国企业自行监测开展的依据原则.....	26
3.2	欧盟排污许可证制度中对自行监测的要求.....	27
3.3	世界银行《农药制造工业、配剂和包装业环境、健康与安全指南》.....	28
3.4	国外农药企业自行监测相关规定调研总结.....	28
4	农药制造工业企业生产及污染物排放状况分析.....	28
4.1	定义及产品分类.....	28
4.2	生产工艺过程、主要原辅料及有机溶剂的使用分析.....	30
4.3	废水污染物排放状况分析.....	34
4.4	废气污染物排放状况分析.....	36
4.5	噪声来源分析.....	38
4.6	固体废物及危险废物来源分析.....	38
4.7	小结.....	38
5	标准制订的基本原则和技术路线.....	39
5.1	标准制订的基本原则.....	39
5.2	标准制订的技术路线.....	40
6	标准研究报告.....	40
6.1	适用范围.....	40
6.2	监测方案制定.....	41
6.3	信息记录和报告.....	51
6.4	其他.....	52
7	企业自行监测经济成本分析.....	52
7.1	企业自行监测经济成本测算.....	52
7.2	企业自行监测经济成本分析.....	57

《排污单位自行监测技术指南 农药制造业 (征求意见稿)》编制说明

1 项目背景

1.1 任务来源

为落实《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国大气污染防治法》的要求，支撑国家排污许可制度的实施，进一步规范排污单位自行监测行为，对排污单位开展自行监测活动提供切实可行的指导，中国环境监测总站在环境保护部的组织下，编制了《排污单位自行监测技术指南 总则》(以下简称《总则》)。为了进一步明确和细化对农药制造业企业自行监测行为的指导，支撑农药制造业排污许可制度的落实，按照环境保护部要求，中国环境监测总站等单位根据《环境监测管理办法》《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法(试行)》和《总则》等法律规章并参照相关标准规范，起草了《排污单位自行监测技术指南 农药制造业(征求意见稿)》(以下简称《指南》)。

1.2 工作过程

2017年2月底，成立了编制组，编制组随即开展了相关文献资料的查询工作。

2017年3月1日，在北京召开的重点行业排污单位自行监测技术指南研讨会上，编制组提出了工作思路，得到领导、与会专家的初步认可。

2017年3月2日，编制组在中国农药工业协会就目前全国农药制造业现状、企业分布、产能情况、产品种类等进行了调研，我国农药制造业概况见表1。2017年3月8日，编制组在山东省农药检定所就山东省内农药制造业企业目录和分布、产品分类等情况进行了调研。经过对以上两个单位的调研，初步掌握了农药制造业的基本情况，为后续现场调研打下基础。

2017年3月4日至7日，编制组对山东省内几家大型农药制造业企业进行了调研。

2017年3月9日至10日，编制组对江苏省几家大型农药制造业企业进行了调研，并与南京市站进行了座谈交流，详细了解了南京市站承担的《排污单位自行监测指南 化学合成类制药工业》的编制情况。企业实地调研情况见表2。

2017年3月10日下午，编制组参加了环保部南京研究所召开的《排污许可证申请与核发技术规范 农药制造业》讨论会，听取了排污许可制度的有关要求和排污许可申请

与核发技术规范制定工作的开展情况，明确了《指南》编制工作的要点和思路。为了更好地切合实际并最大限度上与管理部要求保持一致，结合行业特点和《排污许可证申请与核发技术规范 农药制造业》的有关内容，编制组确定了《指南》所含范围为化学农药制造和生物化学农药制造，并且基本确定了废气、废水的监测指标。

表1 我国农药制造企业概况

2015 年化学农药原药分省市产量			2015 年农药百强企业分布		2015 年销售收入前 50 强中有代表性的企业	
地区名称	企业数量 (个)	产量 (吨)	企业所在地区	百强企业数量 (个)	企业所在地区	销售额 (亿元)
全国	357	3657977	江苏	31	企业 1 (江苏)	35.45
江苏	84	967593	山东	19	企业 2 (浙江)	33.98
山东	52	998624	浙江	12	企业 3 (山东)	29.12
浙江	42	284184	河北	6	企业 4 (江苏)	27.56
河南	21	323010	安徽	4	企业 5 (山东)	12.89
安徽	21	174128	四川	4	企业 6 (山东)	10.14
湖北	17	277930	湖北	3	企业 7 (浙江)	8.80
河北	21	71594	江西	3	企业 8 (江苏)	8.07

通过表中内容可看出：

1. 我国原药生产大部分集中在华东地区和华南地区，其中华东地区化学农药原药生产量远远高于其他区域，超过60%；
2. 百强企业分布于19个省（区、市），其中江苏、山东和浙江三省百强农药企业数总计62家。

表2 企业实地调研情况

调研时间	类别	企业名称	主要产品	自测开展情况		
				废水（常规/特征污染物）	废气（有组织/无组织/特征污染物）	自动在线监测装置
2017.3.4	化学合成	企业 3	麦草畏、2,4-D、草甘膦	11 项/3 项	4 项/7 项/3 项	废水有、废气无
2017.3.5		企业 6	神农丹、二甲戊乐灵	9 项/4 项	9 项/1 项/4 项	废水有、废气无
2017.3.7		企业 5	百草枯、敌草快、毒死蜱、马拉硫磷	未开展	未开展	废水有、废气无
2017.3.9		企业 1	吡啶、草铵膦、拟除虫菊酯	8 项/4 项	14 项/5 项/8 项	废水有、废气有
2017.3.10		企业 8	磺草酮、氯氟吡氧乙酸、苯醚甲环唑、氟环唑、虱螨脲	6 项/2 项	20 项/7 项/17 项	废水有、废气有
2017.3.26	生物化学	企业 9	阿维霉素、伊维霉素	3 项/0 项	未开展	废水有、废气无

收集并查阅环评文件及其批复 20 余套、相关标准及其编制说明 20 余份、《农药毒理学》等农药专业书籍 3 本，实地调研企业 6 家。

此外，在时间紧、任务重的情况下，编制组还通过函调、电话调研等方式，多渠道收

集资料。通过参会与调研，编制组对农药制造工业企业的原辅料使用、工艺流程、污染物的产生、治理和排放以及自行监测开展等情况有了详细的了解，获取了较丰富的第一手资料，理清了编制思路，2017年3月底，编制组在前期收集文献资料、实地调研的基础上，汇总分析、集中讨论，形成了《排污单位自行监测技术指南 农药制造工业（初稿）》。

2017年5月9日，编制组参加了环保部监测司在北京召开的研讨会，对《排污单位自行监测技术指南 农药制造工业（初稿）》进行了座谈研讨，并提出修改意见。

2017年6月14日和29日，编制组分别参加了环保部南京科研院所召开的《排污许可证申请与核发技术规范 农药制造工业》专家咨询会和专家研讨会，7月18日参加了环境保护部召开的《排污许可证申请与核发技术规范 农药制造工业（征求意见稿）》审定会，9月12日参加了环境保护部召开的《排污许可证申请与核发技术规范 农药制造工业（送审稿）》审定会。在与排污许可充分对接的基础上，对《排污单位自行监测技术指南 农药制造工业（初稿）》进行了进一步修改完善。

2017年9月21日，《指南》通过征求意见稿技术审查会，并根据相关意见进行了修改完善，形成了本《指南》及编制说明。

2 标准制订的必要性分析

2.1 开展自行监测是排污单位应尽的责任

2015年1月1日起施行的新的《中华人民共和国环境保护法》第四十二条明确提出：“重点排污单位应当按照国家有关规定和监测规范安装使用监测设备，保证监测设备正常运行，保存原始监测记录”；第五十五条要求：“重点排污单位应当如实向社会公开其主要污染物的名称、排放方式、排放浓度和总量、超标排放情况，以及防治污染设施的建设和运行情况，接受社会监督”。

《中华人民共和国水污染防治法》第二十三条规定：“重点排污单位应当安装水污染物排放自动监测设备，与环境保护主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。排放工业废水的企业，应当对其所排放的工业废水进行监测，并保存原始监测记录。具体办法由国务院环境保护主管部门规定”。

《中华人民共和国大气污染防治法》第二十四条规定：“企业事业单位和其他生产经营者应当按照国家有关规定和监测规范，对其排放的工业废气和本法第七十八条规定名录中所列有毒有害大气污染物进行监测，并保存原始监测记录”。

农药制造业是传统的精细化工行业之一，产品的特点是品种多而且更新速度较快；其生产过程的特点是使用的原辅料种类多、大多数工艺过程比较长、化学反应种类多、副反应及副产品种类多。生产使用的原辅材料、溶剂大多为有毒有害物质，农药产品活性成分和产品中的非有效成分绝大部分也都是有机物，易挥发、毒性大，其中有些甚至是剧毒物质，有些虽然急性毒性较低，但却具有慢性毒性或“三致”（致癌、致畸、致突变）效应，或具有环境激素效应。

农药制造业是污染排放重点行业。由于农药制造业涉及原辅料种类、产品种类庞杂，且包括多种有毒有害物质，容易对水环境和大气环境等造成严重污染，尤其 VOCs、恶臭污染物等排放引起的扰民问题，非常普遍。因此，农药制造业是污染排放重点行业。目前，全国农药企业每年排放废水约 6000 万吨，约占全国工业废水年排放总量的 0.26%，严重影响着我国的水体环境。相比其他重点行业排放源，每年排放的废气中所含 VOCs 量巨大，严重影响着我国的大气环境。根据 2015 年全国环境统计调查结果，农药制造业企业共 566 家，其中化学农药制造业企业 514 家，且均涉及农药原药的生产，生物化学农药及微生物农药制造业企业 52 家，化学农药制造业企业产生的污染占农药制造业企业产生的污染负荷的绝大部分。

2.2 自行监测是农药制造业排污许可证的重要组成部分

监测结果是评价排污单位治污效果、排污状况、对环境质量状况影响的重要依据，是支撑排污单位精细化、规范化管理的重要基础，在污染源达标状况判定、排放量核算等方面都需要有监测数据的支撑。我国正在推行排污许可制度，其中自行监测要求是排污许可证重要的载明事项。农药制造业作为排污许可制度重要行业，需要有专门的技术文件对该行业自行监测方案的编制提出明确要求，支撑该行业排污许可制度的实施。

2.3 相关标准规范对监测方案编制技术规定不够全面

我国涉及农药制造业监测要求的标准规范，包括污染物排放标准、环评导则等。相关标准规范从不同角度对监测指标、监测技术提出要求，但也存在覆盖不够全面的问题。

2.3.1 监测频次是监测方案的核心内容，现有标准规范对监测频次规定不全

《杂环类农药工业水污染物排放标准》（GB 21523—2008）中仅对 6 类杂环类农药的水污染物排放做出了规定，未涉及污染物指标的监测频次。

《环境影响评价技术导则 农药建设项目》（HJ 582—2010）提出监测计划要求，缺少具体内容。

《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发[2013]81号）对国家重点

监控企业的监测频次提出部分要求，但是作为规范性管理文件，规定的相对笼统，无法满足种类繁多的农药制造工业企业自行监测方案编制的要求。

2.3.2 农药制造工业中其他相关标准规范中规定的部分内容不够明确,需要进一步加强对企业指导

水污染物排放标准方面，除《杂环类农药工业水污染物排放标准》（GB 21523—2008）外，目前没有农药制造工业相关的水污染物排放国家行业标准和地方行业标准。《杂环类农药工业水污染物排放标准》（GB 21523—2008）对六种杂环类农药水污染物监控指标、限值、单位基准用水量、监测采样的一般原则等做了明确规定；《污水综合排放标准》（GB 8978—1996）除包括部分通用监测指标限值外，仅对有机磷农药等个别监测指标进行了限值规定。目前，《农药制造工业水污染物排放标准》（以下简称“待发布行标”）正在征求意见，待发布后将替代《杂环类农药工业水污染物排放标准》（GB 21523—2008）。

大气污染物排放标准方面，目前没有农药制造工业相关的大气污染物排放国家行业标准和地方行业标准。农药生产过程中废气产污环节多，原辅料包括有机溶剂使用复杂，废气排放源种类较多，废气组成成分特别是挥发性有机污染物繁杂。由于目前没有国家行业标准，各农药制造工业企业对其废气监控仍然主要依据《大气污染物综合排放标准》（GB 16297—1996）和《恶臭污染物排放标准》（GB 14554—1993），指标设定缺少针对性。天津、上海、江苏等省市虽已颁布工业企业挥发性有机物排放控制标准、大气污染物综合排放标准等标准，但也仅对非甲烷总烃、VOCs、臭气浓度、苯系物等少数几个相关监测指标提出了要求，且监测指标基本都属于《大气污染物综合排放标准》（GB 16297—1996）和《恶臭污染物排放标准》（GB 14554—1993）中所规定的指标内容，亦不能很有针对性地指导本地区农药制造工业企业的监督监测和企业自测工作的开展。

综上所述，农药制造工业企业污染排放的监测频次如何确定，现有标准规范中规定不够明确；监测指标中，废气监测指标如何设定，也需要进一步梳理、明确，排污单位在制定自行监测方案时存在疑惑，需要进一步加强对企业指导。农药制造工业排放相关标准见表3。

表3 农药制造工业排放相关标准

序号	类别	标准名称	标准层级	监测指标
1	废水	《污水综合排放标准》 (GB 8978—1996)	国家标准	针对所有排污单位，未针对农药生产产生的特征污染物的排放作出规定
2		《杂环类农药工业水污染物排放标准》（GB 21523—2008）	国家标准	仅对6类杂环类农药的水污染物排放做出了规定
3		待发布行标	国家标准	正在征求意见，待发布后将替代《杂环类农药工业水污染物排放标准》（GB 21523-2008）

序号	类别	标准名称	标准层级	监测指标
4	废气	《大气污染物综合排放标准》 (GB 16297—1996)	国家标准	针对所有排污单位，未针对农药生产产生的特征污染物的排放作出规定
5		《恶臭污染物排放标准》 (GB 14554—1993)	国家标准	标准仅针对恶臭污染物，污染物因子较少
6		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 12/524—2014)	天津市地标	(分行业) 污染物项目 4 项，在“其他行业”中对有组织和无组织排放的苯、甲苯、二甲苯、VOCs 等作了限值规定，并对漏净检测值作了限值规定
7		《大气污染物综合排放标准》 (DB 31/933—2015)	上海市地标	非甲烷总烃、农药尘等 71 项有组织排放污染物以及附录 A 包含的上百种污染物(重金属、有机污染物等)，厂区内非甲烷总烃以及厂界无组织排放大气污染物 22 项等
8		《化学工业挥发性有机物排放标准》(DB 32/3151—2016)	江苏省地标	(包括 263 农药制造) 污染物项目 35 项，有组织排放和厂界无组织挥发性有机物等
9		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 13/2322—2016)	河北省地标	(分行业) 污染物项目 8 项，在“其他行业”中对有机废气排放口的非甲烷总烃、苯、甲苯等作了限值规定，同时对企业边界、生产车间或生产设备边界大气污染物作了限值规定
10		《大气污染物综合排放标准》 (DB 50/418—2016)	重庆市地标	污染物项目 35 项，其中无机气态污染物 13 项，有机气态污染物 17 项，颗粒物 3 项，其他 2 项
11		《有机化学品制造业大气污染物综合排放标准》(DB 11/1385—2017)	北京市地标	(包括 263 农药制造) 污染物项目 11 项，有组织排放包括、非甲烷总烃、苯系物等基本控制项目和挥发性卤代烃等选择控制项目，无组织排放包括非甲烷总烃和苯系物等
12		《大气污染物综合排放标准》 (DB 11/501—2017)	北京市地标	非甲烷总烃、农药尘等污染物项目 51 项，在原有标准基础上加严了有组织排放丙烯腈等 30 项大气污染物最高允许排放浓度限值和镉及其化合物等 16 项周界无组织排放监控点浓度限值

2.4 监督监测特征指标监测较少，需通过企业自行监测补充强化

2.4.1 废水排放监测开展情况

根据 2015 年和 2016 年全国各省市监督监测开展情况结果统计，2015 年和 2016 年废水重点污染源监督性监测的农药生产企业分别有 33 家、31 家。以 2015 年监测数据为例，33 家企业中，对大部分企业监测了 10 项左右的指标，最多的监测了 18 项指标，最少的监测了 3 项指标，其中涉及的氨氮、化学需氧量、pH 值、悬浮物、生化需氧量、总磷、总氮、色度、石油类、动植物油、挥发酚、硫化物、氯化物、氰化物、磷酸盐等常规指标较多，有机类污染物(如苯系物)、重金属(如总砷、总汞、总铬等)、总有机碳等指标较少，仅对个别企业监测了六六六、滴滴涕、有机磷农药、吡啶、硝基苯类、苯胺类、急性毒性(HgCl₂ 毒性当量)、石棉等指标。

2.4.2 废气排放监测开展情况

根据 2015 年、2016 年全国各省市监督监测开展情况结果统计，2015 年和 2016 年废气重点污染源监督性监测的农药生产企业分别有 17 家、12 家。以 2015 年监测数据为例，17

家企业中，大部分监测的是企业自备锅炉、烘干炉等外排废气，监测企业工艺生产（如化学合成、蒸发浓缩、精制烘干等）外排废气的数量较少，个别企业监测了焚烧炉、回转窑等。监测指标方面，监测指标的数量一般在 4~9 项，其中涉及颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度、氯化氢、氯气、氨、氟化氢等常规指标较多，有机类污染物（如苯系物、非甲烷总烃、甲醇、甲醛、乙醛、乙酸、乙酸甲酯等）、重金属（如汞及其化合物等）、铬酸雾、硫酸雾等指标较少，仅对个别企业监测了二噁英类等指标。

综上所述，监督监测针对常规指标监测较多，特征指标监测较少，需要通过企业自行监测进行补充，进一步强化对特征污染物排放的管控。

2.5 从自行监测开展现状来看，企业自行监测开展相对滞后

根据《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》的有关要求，有的企业已经开展了自行监测，但各级各地环境保护行政主管部门对辖区内农药制造工业企业的自行监测要求不一 [如有的地区（如地市级）对辖区内的企业有统一要求，有的企业所处工业园区的管理部门有单独要求]，因此不同地区之间、企业之间的自行监测方案所规定的监测内容差异较大，对自动在线监测设施安装的要求也不尽相同。根据中国环境监测总站统计的 2016 年度农药制造工业企业自行监测调度信息，41 家企业中，废气监测指标主要有颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃、臭气浓度、苯系物、硫化氢、氯气、氯化氢、氨气等，废水监测指标主要有 pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物、五日生化需氧量、氯化物、硫化物、苯、挥发酚等。农药制造工业企业自行监测信息汇总统计见表 4、表 5。

表 4 农药制造工业企业自行监测(废水)信息汇总统计

监测项目	监测企业数量	自动监测	日	周	月	季度	半年	年
pH 值	28	10	1	—	16	1	—	—
色度	6	—	—	1	5	—	—	—
悬浮物	28	—	—	1	26	1	—	—
生化需氧量	14	—	—	1	12	1	—	—
化学需氧量	41	31	4	1	5	—	—	—
氨氮	36	24	4	—	8	—	—	—
总氮	2	—	—	—	2	—	—	—
氰化物（总氰化合物）	5	—	—	—	5	—	—	—
硫化物	7	—	—	—	7	—	—	—
氟化物	2	—	—	—	2	—	—	—
石油类	8	—	—	—	7	1	—	—
动植物油	3	—	—	—	3	—	—	—
氯化物	2	—	—	—	2	—	—	—
挥发酚	12	—	—	—	12	—	—	—

监测项目	监测企业数量	自动监测	日	周	月	季度	半年	年
苯系物	2	—	—	—	1	1	—	—
甲苯	6	—	—	—	6	—	—	—
二甲苯	2	—	—	—	1	1	—	—
苯胺类	5	—	—	—	5	—	—	—
甲醛	4	—	—	—	4	—	—	—
硝基苯类	2	—	—	—	2	—	—	—

表5 农药制造工业企业自行监测(废气)信息汇总统计

监测项目	监测企业数量	自动监测	日	周	月	季度	半年	年
烟尘	10	1	—	—	2	6	1	—
二氧化硫	12	9	—	1	—	3	—	—
氮氧化物	11	8	—	1	—	2	—	—
一氧化碳	1	—	—	—	—	1	—	—
氟化物	2	—	—	—	—	2	—	—
氯化氢	7	—	—	—	—	7	—	—
氨	3	—	—	—	—	2	1	—
硫酸雾	1	—	—	—	—	1	—	—
甲苯	4	—	—	—	—	4	—	—
二甲苯	3	—	—	—	—	3	—	—
甲醛	2	—	—	—	—	2	—	—
苯胺类	1	—	—	—	—	1	—	—
氯苯类	1	—	—	—	—	1	—	—
碳氢化合物	2	—	—	—	—	1	1	—
甲醇	5	—	—	—	—	5	—	—
汞及化合物	1	—	—	—	—	1	—	—
林格曼黑度	2	—	—	—	—	2	—	—
丙烯腈	2	—	—	—	—	2	—	—

根据以上分析，自行监测的指标不能全面覆盖实际排放的污染物因子，主要原因一是缺少相应的规范对自行监测行为进行有效指导，二是企业需要考量监测成本，三是排放标准和监测分析方法的滞后限制了污染物因子的监测。因此，企业污染物排放自行监测需要出台相关的技术指南进行指导、规范、督促。

3 国外农药制造工业企业自行监测相关规定

3.1 美国企业自行监测开展的依据原则

美国废水污染源自行监测是以国家消除污染物排放制度（NPDES）许可证制度为载体而实施的。监测、记录和报告是制药企业排污许可证文本中必不可少的内容，并要求对监测点位、监测指标、监测频次、采样方法、分析方法进行明确。排污许可证中监测、记录和报告的内容是根据许可证编写的相关技术指南，由许可证编写者进行设计的，没有统一

性的规定。废气固定污染源运行许可证的建立晚于废水 NPDES 许可证制度，两者在很多方面有相似之处。《清洁空气法》第 114 条规定“排污企业必须对本企业内所有污染源的排污行为及受环境影响区域的环境空气质量进行监测”。为此，EPA 对污染源监测设备的选择、安装、维修、审核以及监测方法的选择、评估等均做出了规定（40 CFR Part 70.6、40 CFR Part 64、40 CFR Part60、40 CFR Part 75）。

3.2 欧盟排污许可证制度中对自行监测的要求

3.2.1 欧盟综合污染预防与控制（IPPC）指令

在环境保护方面，欧盟一直走在世界的前列，较早开展了相关的立法工作，形成了较为完善的环境法律法规体系，在该体系中，关于环境标准方面的法律法规基本上都是以指令形式颁布的。2000年，欧洲议会和欧盟委员会共同颁布了建立共同体水政策行动框架的指令（简称“水框架指令”）。水框架指令提出了一种结合的方法，即将环境质量管理 and 污染物排放管理相结合进行污染预防和控制，并建立了一套完整的水环境保护指令体系，主要包括质量指令、排放指令和监测指令等，其中，IPPC指令是欧盟环境法中唯一对工业污染源排放进行综合防治的指令，该指令规定了工业源的能源利用以及对空气、水和土壤的污染物排放的防治及事故防止等内容，并对相应的装置实行操作许可证制度来控制 and 减少污染，涉及能源产业、金属生产和加工、采矿、化工、废物处理等多个行业，并对使用有机溶剂的设施和活动、废物焚烧和焚烧装置等做出了特殊规定，涵盖的工业装置约有52000个。该指令主要包括环境要求、最佳可行性技术的应用、许可证条件、特别规定、环境检查等。其中就有对环境检查的强制性要求：各成员国应设立一个环境检查制度，并制定相应的检查计划，在许可证制度中，要求企业有义务至少每年向主管机关报告一次自行监测结果。

3.2.2 欧洲工业排放与污染防控一体化指令

2010年，欧盟将有关工业排放的七则指令整合升级为一则指令，即《工业排放指令》，该指令明确提出“自2011年1月起实施，旨在最大限度地减少整个欧盟范围内各种工业源的污染，涉及能源产业、金属生产和加工、采矿、化工、废物处理等多个行业，在规定行业内的企业项目需获得有关机构发放的综合许可证后方可开工运行”。指令中“第一章 通用条款”对“环境监督”进行了定义：“指合格的权威机构或其代表为了检查设备是否符合许可证条款并促进合规性，并且在必要时为了监测设备对环境的影响而采取的各项行动。”其中包括实地考察、排放监督、内部报告和后续文件检查、自我监测确认、技术检查以及相关设备环境管理检查等。通过该条款，确定了企业自行监测的法律地位。另外，在许可证发放的相关条款中明确了“各成员国应当保证许可证包含所有必要的措施，使得许可证持有者遵守的规

定”，包括了“适当的排放监管要求”；并且在第二章第十六条提出了“环境监测要求”的基本原则。

3.3 世界银行《农药制造工业、配剂和包装业环境、健康与安全指南》

世界银行下属机构国际金融中心（IFC）发布的《农药制造工业、配剂和包装业环境、健康与安全指南》（简称《EHS指南》）阐明了农药活性成分的合成和优化，农药的工艺发展以及用活性成分制成的杀虫剂的配剂以及包装的有关信息，既涵盖了环境指标与监测，也包括了职业健康与安全。《EHS指南》提出的农药制造工业、配剂和包装业生产过程中大气排放物、废气、危险物质、废弃物的产生及监测均有描述；在挥发性有机物的相关章节中指出“挥发性有机物可在进行分离过程时由反应器通风孔和过滤系统排放出，以及进行化学合成和提取过程时由净化槽和干燥剂排放出。挥发性有机物也可能产生于溶液液体配制（如注入和使用乳状浓缩产品来制造颗粒展品）阶段以及溶剂清洗设备的使用阶段”。总之，《EHS指南》从生产工序、产污环节、污染物处理方式、指标与监测、排放水平等方面为企业自行监测提供了参考依据。

3.4 国外农药企业自行监测相关规定调研总结

从国外农药制造工业企业自行监测相关规定的调查中发现，排污许可证发放过程中，企业自行监测是必要的保障手段；农药制造工业的工艺与精细化工工艺有类似之处，产排污环节可以借鉴；由于有机溶剂的使用，生产过程中挥发性有机物排放是监控的重点；有些国家对农药企业的污染物排放单独设立了相关规定，以便于监督管理。

4 农药制造工业企业生产及污染物排放状况分析

4.1 定义及产品分类

4.1.1 基本定义

农药产品是由农药原药和农药助剂制成的农药制剂，其中农药原药起主要作用，被称为有效成分或活性成分，而农药原药是由农药合成而来。农药合成是农药生产的主要生产环节，是指通过无机、有机、生物方法制备或合成农药的过程。农药原药均通过合成工艺生产，但农药原药须加入农药助剂进行后续加工才可制成农药产品，因而完整的农药制造工业产业链由农药原药合成和农药制剂加工构成。

4.1.2 产品分类

农药产品品种繁多，组成和结构复杂，性质和用途也各不相同，因而分类方法多种多样。按作用对象可分为杀虫剂、杀菌剂、除草剂、植物生长调节剂等；按来源分类可分

为无机农药、有机合成农药、生物源农药；按剂型不同可分为乳油、悬浮剂、可湿性粉剂等；另外还可按化学组成分类、按毒性分类等。

本《指南》则根据《国民经济行业分类》(GB/T 4754—2011)，分为化学农药制造、生物化学农药及微生物农药制造。

化学农药也称为化学合成农药，是指由人工研制合成，并由化学工业生产的一类农药，其代表产品均为现在农药市场上的主流产品，如毒死蜱、吡虫啉、草甘膦等。这类农药的特点是药效快，用量少，用途广，可适应不同的需要，但是环境污染比较严重，且容易使有害生物产生抗药性，对人畜也并不安全，但由于这类农药的生产技术比较成熟，普及面较广，因而现在使用范围最广，且在短时间内不会被替代。

生物化学农药及微生物农药制造是指由细菌、真菌、病毒和原生动物或基因修饰的微生物等自然产生，以及由植物提取的防治病、虫、草、鼠和其他有害生物的农药制剂生产活动。生物化学农药制造工业可减少了对化学合成类农药的依赖，从而减少由化学合成农药引发的环境污染等问题，然而由于生物源农药的生产、保存技术等方面发展还不成熟，仍无法成为现代农药的主流产品。

近年来，随着我国农药原药制造的不断发展，农药产品种类和农药产量逐年增加，目前我国可生产 600 多种农药原药，所用的农药原材料和中间体品种 1000 多种，其中品种最多的是有机化合物中的脂肪族化合物和芳香族化合物。

目前，待发布行业标准正在征求意见，按化学组成将农药产品分为有机氯类、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 10 类，基本可以涵盖我国市场上的主流农药产品。其中前 9 类属于化学合成农药，最后 1 类是生物化学农药。如前所述，根据 2015 年全国环境统计调查结果，566 家农药制造工业企业中，化学农药制造工业企业 514 家，且均涉及农药原药的生产，生物化学农药及微生物农药制造工业企业仅 52 家，化学合成农药制造工业企业产生的污染占农药制造工业企业产生的污染负荷的绝大部分。通过以上分析不难看出，化学合成农药是本《指南》编制过程中调查研究的重点。农药类别及代表性农药见表 6。

表 6 农药类别及代表性农药

序号	农药种类	主要产品
1	酰胺类	乙草胺、甲草胺、丁草胺、异丙甲草胺
2	杂环类	莠去津、百草枯、多菌灵、吡虫啉、吡蚜酮、三环唑、丙环唑、噻草酮
3	苯氧羧酸类	2,4-D、麦草畏
4	磺酰脲类	苯磺隆、苄嘧磺隆和烟嘧磺隆
5	有机硫类	代森锰锌
6	菊酯类	菊酯类、三氟氯氰菊酯、氯氰菊酯

序号	农药种类	主要产品
7	有机磷类	草甘膦、乙酰甲胺磷、三唑磷、毒死蜱、马拉硫磷、丙溴磷、辛硫磷、二嗪磷
8	有机氯类	百菌清、三氯杀螨醇
9	氨基甲酸酯类	克百威、灭多威、异丙威、仲丁威
10	生物类	阿维菌素、井冈霉素

4.2 生产工艺过程、主要原辅料及有机溶剂的使用分析

4.2.1 生产工艺过程分析

农药制造工业生产工艺路线极其复杂，涉及多达 29 种化工工艺，其中氧化、烷基化、氯化、光气、胺化、磺化、重氮化、加氢、氟化、硝化等 10 种工艺属于《首批重点监管危险化工工艺目录》中确定的危险化工工艺，农药生产涉及的化工工艺见表 7。且使用数种无机或有机原辅料、溶剂和催化剂，在不同反应阶段又产生不同的中间体等其他物质，生产的产品（农药原药或农药活性成分）又都是有机物，因此贯穿整个农药制造工业生产始终的基本是各种易挥发、毒性大的物质。规模较大的农药制造工业企业根据不同的配方，采用同一条生产线就可以生产不同的产品，因此也会产生不同的污染物。

表 7 农药生产涉及的化工工艺

工艺分类	主要工艺类型
危险化工工艺	氧化、烷基化、氯化、光气、胺化、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

如表 6，按照化学组成划分的 10 类农药，基本涵盖了目前市场上的主流农药产品，我们对这些主流农药产品的生产工艺通过比较、整合、梳理，并在理清主要生产工艺的基础上，对产排污节点进行梳理和分析。

4.2.1.1 化学合成农药制造工业生产工艺

化学合成农药制造工业生产工艺流程大致包括以下几个工序，分别是备料投料、化学合成、提纯分离、制剂加工等，主要包括原料破碎、配料、化学合成、提取精制、过滤分离、干燥、溶剂回收、制剂加工等生产步骤。

化学合成主要是结构改造、活性成分合成等，涉及的反应类型复杂，包括酰化反应、酯化反应、卤代反应、裂解反应、硝基化反应、缩合反应等，是污染物产生的主要环节。

提纯分离主要是提取精制、过滤分离、干燥等工序，主要包括沉淀、吸附、萃取、离心、超滤、离子交换、结晶、色谱分离、膜分离等。

制剂加工主要是混合复配、定型等工序，其中定型包括浓缩、过滤和成型（粉剂装袋或水剂灌装）等。

化学合成农药制造工业生产工艺流程及产污环节见图 1。

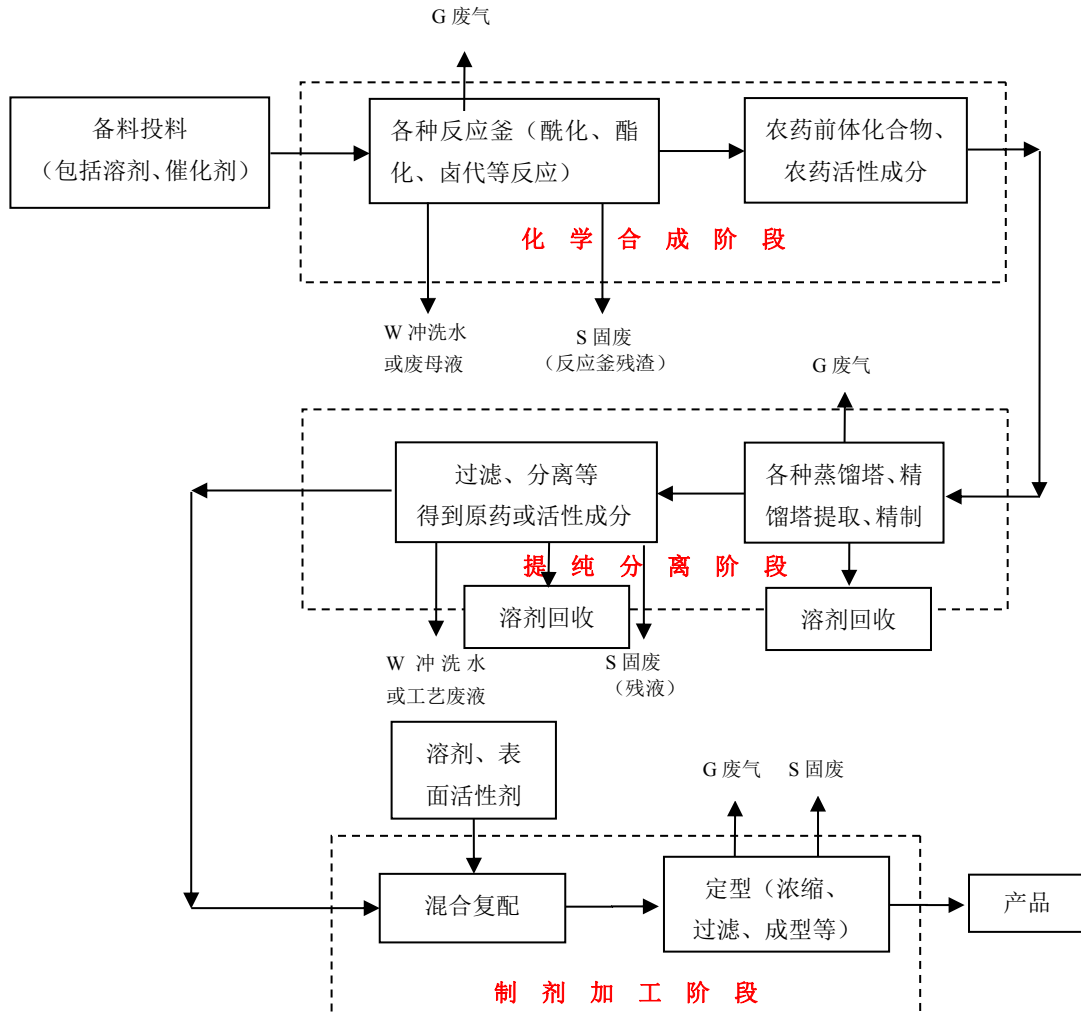


图 1 化学合成农药制造工业生产工艺流程及产污环节

4.2.1.2 生物化学农药及微生物农药制造工业生产工艺

生物化学农药及微生物农药制造工业生产工艺流程主要包括两个主要阶段，第一个阶段是生物发酵等方式生产农药原药，具体生产工艺主要为发酵、提取分离等工序；第二个阶段是将第一阶段产生的原药或活性成分作为原料再进行后续的化学合成及制剂加工等其他工序，该阶段基本和化学合成农药制造工业的生产工艺相同。

生物化学农药及微生物农药制造工业生产工艺流程及产污环节见图2。

4.2.2 主要原辅料的使用分析

由于农药制造工业产品种类多、工艺路线比较长、化学反应种类多，且生产不同种类农药原药使用的原辅料重复性不高，分散度较大，因此所需原辅料（包括溶剂、催化剂和燃料）庞杂，几乎涉及所有精细化工使用的原料。

原料包括化学品基本原料，详见表8。

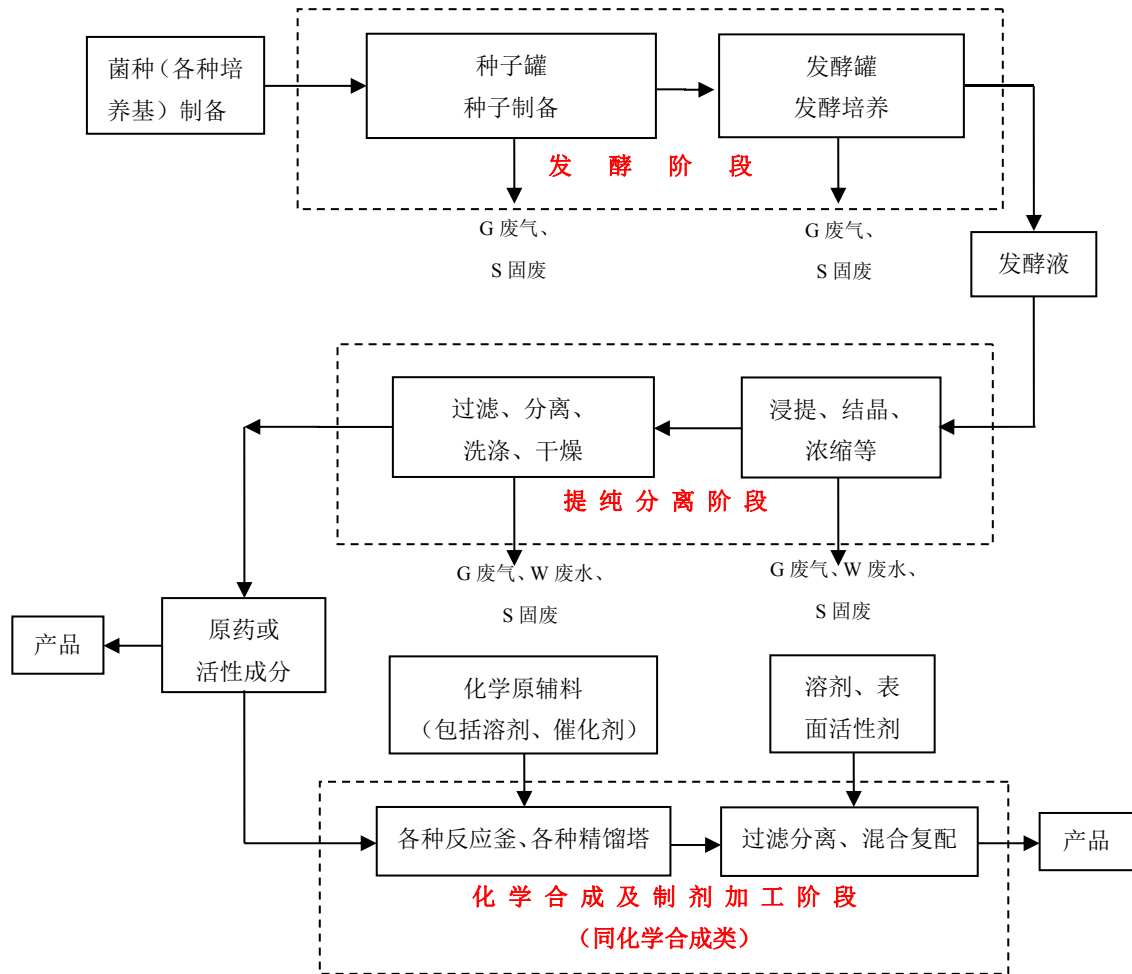


图2 生物化学农药制造工业生产工艺流程及产污环节

辅料指工艺过程和废水、废气污染治理过程中添加的化学品和其他物质等，如催化剂、溶剂、助剂等“化工三剂”。包括：硫酸、盐酸、烧碱、液碱、液氨、氨水、三乙胺、甲醇、乙醇、二甲苯、二氯甲烷、二氯乙烷、异丙醇、叔丁醇、乙醚、石油醚、碳酸氢钠、无水三氯化铝、金属镁、硫化钠、双氧水、臭氧、二氧化氯、高岭土、陶土、硅藻土、混凝剂、助凝剂、其他。

燃料包括：燃煤、原油、重油、柴油、燃料油、页岩油、天然气、沼气、液化石油气、

煤层气、页岩气、其他。

表 8 常见农药品种使用的原料

序号	产品名称	主要原料名称	序号	产品名称	主要原料名称
1	草甘膦	多聚甲醛、甘氨酸、亚磷酸二甲酯、 氢氰酸、六次甲基四胺、甲醛、 亚氨基二乙腈、二乙醇胺	25	咪鲜胺	三氯苯酚、二氯乙烷、丙胺、 三氯甲基碳酸酯、咪唑
2	莠去津	三聚氯氰、乙胺、异丙胺	26	克百威	异丁烯、液氯、邻苯二酚、异氰酸甲酯
3	百草枯	吡啶、氯甲烷、氯气	27	氯氰菊酯	间甲苯酚、氯苯、贲亭酸甲酯、 氯化亚砷
4	乙草胺	2-甲基-6-乙基苯胺、氯乙酰氯、 甲醛、乙醇	28	戊唑醇	对氯甲苯醛、频那酮、三氮唑
5	对二氯苯	苯、氯气	29	扑草净	扑灭净、甲硫醇钠
6	代森锰锌	乙二胺、二硫化碳、氢氧化钠、 硫酸锰、硫酸锌	30	高效氯氟 氰菊酯	间甲苯酚、氯苯、贲亭酸甲酯、 三氟三氯乙烷、氰醇
7	毒死蜱	三氯乙酰氯、丙烯腈、乙基氯化物、 四氯吡啶	31	啶菌酯	邻羟基苯乙酸、甲醇、 4,6-二氯嘧啶、邻羟基苯腈、 原甲酸三甲酯、硫酸二甲酯
8	异丙 甲草胺	甲氧基丙醇、2-甲基-6-乙基苯胺、 氯乙酰氯	32	丙环唑	2,4-二氯苯乙酮、溴、1,2-戊二醇、三氮 唑
9	百菌清	间二甲苯、氯气、氨	33	灭多威	盐酸羟胺、乙醛、氯气、甲硫醇钠、 甲基异氰酸酯
10	多菌灵	液氯、甲醇、石灰氮、邻苯二胺、 光气、硫化碱	34	氟磺胺 草醚	3,4-二氯三氟甲苯、间羟基苯甲酸、 三氯氧磷、硝酸、甲基磺酰胺
11	2,4-D	苯酚、氯乙酸、氯气、二氧化硫、 氯乙酸钠、液碱	35	噻嗪酮	叔丁醇、硫氰酸铵、硫脲、 N-甲基苯胺、光气、氯气
12	吡虫啉	双环戊二烯、咪唑烷、 2-氯-5-氯甲基吡啶	36	磷化铝	铝粉、赤磷
13	杀虫单	二甲胺、氯丙烯、氯气、硫代硫酸钠	37	麦草畏	1,2,4-三氯苯、氢氧化钠、甲醇、 2,5-二氯苯胺、氢氧化钾、二氧化碳、 氯甲烷、硫酸二甲酯
14	乙酰甲胺磷	甲醇、三氯硫磷、精胺、乙酸酐	38	阿维菌素	玉米淀粉、甲醇
15	丁草胺	2,6-二乙基苯胺、氯乙酰氯、 甲醛、乙醇	39	啶虫脒	乙腈、甲醇、乙醇、氯化氢、 单氰胺、2-氯-5-氯甲基吡啶、 氰基乙酯、氰基甲酯
16	甲基硫菌灵	邻苯二胺、硫氰酸钠、氯甲酸甲酯	40	莠灭净	莠去津、甲硫醇钠
17	二甲戊灵	3,4-二甲基硝基苯、3-戊酮、 氢气、硝酸	41	丙溴磷	邻氯酚、溴素、乙基氯化物、 溴丙烷、二甲胺
18	敌草隆	3,4-二氯苯胺、二甲胺、光气	42	灭草松	苯酚、次氯酸钠、异丙胺、2-甲基吡啶、 三氧化硫、三氯氧磷、氯磺酸
19	杀虫双	二甲胺、氯丙烯、氯气、硫代硫酸钠	43	苯噻草酮	乙酸乙酯、水合肼、苯甲酰甲酯乙酯
20	三乙 膦酸铝	三氯化磷、乙醇、硫酸铝	44	噻草酮	二氯频呐酮、水合肼、氯气、 二硫化碳、溴甲烷
21	氟乐灵	对氯甲苯、液氯、氟化氢、 浓硝酸、二正丙胺	45	2甲4氯	邻甲酚、氯乙酸、氯气
22	丙草胺	2,6-二乙基苯胺、乙醇、 氯乙酰氯、溴丙烷	46	三唑磷	盐酸苯肼、脲、甲酸、乙基氯化物
23	敌百虫	亚磷酸二甲酯、三氯乙醛	47	吡蚜酮	水合肼、乙酸乙酯、光气、氯丙酮、 碳酸氢钠、氢气
24	杀螟丹	杀虫双、氰化钠、甲醇、氯化氢	48	烟嘧磺隆	2-氯烟酸、氯化亚砷、二甲胺、硫化钠、 氯甲酸乙酯、氯气、嘧啶胺

注：本表所列为 48 种常见农药品种主要工艺使用的原料。

4.3 废水污染物排放状况分析

4.3.1 废水来源

根据生产工艺流程分析，农药制造工业企业主要废水来源包括以下几种：

a) 反应母液类废水：各反应阶段产生的母液、溶剂回收等产生的残液，废水中残余的反应物、生成物等污染物种类多、浓度高、毒性大；

b) 冲洗废水：反应釜、精馏塔等主要生产装置以及配套生产装置如压滤设备、离心设备、催化剂载体、吸附剂等设备及材料的洗涤水；

c) 辅助生产工序排水：循环冷却水系统排污、去离子水制备过程排水、加热炉等辅助设备冷凝水等，不是主要生产废水；

d) 生活污水：与企业人数相配套的生活设施等产生的废水，不是主要生产废水。

主要农药产品生产的废水产排污环节及主要污染物见表9。

表9 主要农药产品的废水产排污环节及主要污染物

序号	农药种类	主要产品	产污节点	主要污染物和特征污染物
1	酰胺类	乙草胺	酰化工序、醚化工序等酸性废水	pH值、化学需氧量、氨氮、磷酸盐、苯胺类化合物及其他原料、乙草胺原药
		甲草胺		pH值、化学需氧量、氨氮、氢氧化钠、2,6-二乙基苯胺、甲草胺
		丁草胺		pH值、化学需氧量、氨氮、2,6-二乙基苯胺、丁草胺、甲醛、磷酸盐、氯化物
2	杂环类	多菌灵	氯甲酸甲酯、氰胺基甲酸甲酯钙盐、多菌灵的合成工序	pH值、化学需氧量、氨氮、氯化钠、碳酸氢钠、碳酸钠、氯化铵、氯化钙、氰胺基甲酸甲酯、苯胺类、硝基苯类、多菌灵
		百草枯（氰化物法）	过滤工序	pH值、化学需氧量、氨氮、吡啶、百草枯、氰根离子、氨态氮、氯化钠、醇、有机溶剂
		莠去津	蒸馏回收溶剂后的物料进行吸滤时产生的抽滤水及冲洗水	pH值、化学需氧量、氨氮、莠去津、异丙胺、三聚氯氰、乙胺、溶剂等
		吡虫啉（苄胺-正丙醛路线）	N-苄基、N-丙烯基乙酰胺合成工序、2-氯-5-甲基吡啶合成工序、氯化工序	pH值、化学需氧量、氨氮、磷盐、钾盐、钠盐、甲醇、丙醛、苯甲醛、咪唑烷、2-氯-5-氯甲基吡啶、吡虫啉
3	苯氧羧酸类	2,4-D	缩合工序后脱酚废水、氯化工序母液以及冲洗水	pH值、化学需氧量、氨氮、挥发酚、2-甲-4-氯酸、邻甲酚
4	磺酰胺类	苯磺隆、苄嘧磺隆	离心与干燥工序，设备清洗水、地面冲洗水及包装工人用水等含有原药成分的废水	pH值、化学需氧量、氨氮、SS、苄嘧磺隆、苯磺隆等活性成分
5	有机硫类	代森锰锌	产品抽滤工序产生的母液及冲洗水	pH值、化学需氧量、氨氮、锰、锌硫酸铵、硫酸锰（锌）、乙二胺、代森锰、代森锰锌、乙撑硫脲
6	菊酯类	氟氯氰菊酯	环氯氟酯环合工序、2-顺式氯氟菊酸水解工序、氯氟氰菊酯合成工序、环氯氟酯加工工序	pH值、化学需氧量、氨氮、氯化钠、叔丁醇、叔丁醇钠、氯氟酯、环氯氟酯、盐酸、碳酸钠、环氯氟酯、环氯氟酸钠、氯氟菊酸、氰化钠、苯醚醛、氯氟菊酰氯、氯氟氰菊酯、甲苯、PTC、溶剂、催化剂、
		氯氟菊酯	菊酸合成废水、氯氟菊酯合成的分层、萃取、水洗工序	pH值、化学需氧量、氨氮、盐酸、氯化钠、甲醇、乙醇、二氯菊酸甲酯、二氯菊酸、甲苯、氰化钠、苯醚醛、二氯菊酰氯、氯氟菊酯、溶剂（环己烷）、异丙醇、三乙胺、异丙醇、二甲苯

7	有机磷类	草甘膦	水解、结晶、回收	pH 值、化学需氧量、氨氮、总磷
		丙溴磷	工艺废水、洗涤水	pH 值、化学需氧量、氨氮、邻氯酚、溴酚钠、溴化钠、乙基氯化物、三酯、二甲乙胺、溴丙烷、丙溴磷
		毒死蜱	缩合废水	pH 值、化学需氧量、氨氮、三氯吡啶醇钠、乙基氯化物、毒死蜱
		乙酰甲胺磷	合成工序	pH 值、化学需氧量、氨氮、氯化物
		二嗪磷	甲醇蒸馏工序、环化离心工序、环化脱水工序、缩合工序	pH 值、化学需氧量、氨氮、甲醇、异丁腈、羟基嘧啶、甲醇、二嗪啉、乙基氯化物
		辛硫磷	缩合工序	pH 值、化学需氧量、氨氮、脲钠、乙基氯化物、辛硫磷
		三唑磷	合成、水洗工序	pH 值、化学需氧量、氨氮、三唑磷、苯唑醇、乙基氯化物
8	有机氯类	百菌清	合成工序	pH 值、化学需氧量、氨氮、硝酸铵、氰化物、间二甲苯、盐酸、百菌清
		三氯杀螨醇	合成工序	pH 值、化学需氧量、氨氮、对氯苯磺酸、聚乙二醇、氯苯、三氯乙醛、滴滴涕、三氯杀螨醇
9	氨基甲酸酯类	灭多威	灭多威脒合成工序	pH 值、化学需氧量、氨氮、乙醛脒、硫酸羟胺、灭多威脒（甲硫基乙醛脒）、甲硫醇钠、二甲基二硫、甲硫醚、氯化钠等
		克百威	合成工序	pH 值、化学需氧量、氨氮、呋喃酚、克百威
		异丙威		pH 值、化学需氧量、氨氮、一甲胺盐酸盐、三乙胺盐酸盐、异丙威、邻异丙基酚
		仲丁威		pH 值、化学需氧量、氨氮、一甲胺盐酸盐、三乙胺盐酸盐、仲丁威、邻仲丁基酚
10	生物类	井冈霉素	发酵、过滤和浓缩工序	pH 值、化学需氧量、氨氮、可溶性蛋白类、氨基酸、残糖、无机盐
		阿维菌素	压滤、板框、过滤工序	pH 值、氨氮、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、可溶性蛋白类、氨基酸、残糖、无机盐及微量的阿维菌素

4.3.2 废水污染物特点

通过以上分析可以得知，农药生产过程中产生的废水污染物种类多，包括常规污染物、特征污染物，以及农药原药或农药活性成分；有机成分普遍含量高，有机成分差异大；污染物浓度较高，化学需氧量可达每升几万乃至几十万毫克；毒性大，废水中含有大量毒性较高的原料和原药活性成分，生产过程中还会产生多种有毒有害物质，如中间体、代谢产物等；合成过程中大量使用酸和碱，因此含盐量高；间歇排放方式导致水量不稳定，水质复杂、难生化降解，处理难度大。对照我国水中优先控制污染物名单不难发现，农药制造工业企业排放的特征污染物包括了多种优先控制污染物，如硝基苯、苯胺、氯苯、苯酚等。我国水中优先控制污染物名单见表 10。

表 10 水中优先控制污染物

序号	名称	序号	名称	序号	名称
1	二氯甲烷	24	2,4-二氯酚	47	酞酸二辛酯
2	三氯甲烷	25	2,4,6-三氯酚	48	六六六
3	四氯甲烷	26	五氯酚	49	DDT
4	1,2-二氯乙烷	27	对硝基酚	50	敌敌畏
5	1,1,1-三氯乙烷	28	硝基苯	51	乐果
6	1,1,2-三氯乙烷	29	对硝基甲苯	52	对硫磷

序号	名称	序号	名称	序号	名称
7	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	30	2, 4-二硝基甲苯	53	甲基对硫磷
8	三氯乙烯	31	三硝基甲苯	54	除草醚
9	四氯乙烯	32	对硝基氯苯	55	敌百虫
10	三溴甲烷	33	2, 4-苯一硝基氯苯	56	丙烯腈
11	苯	34	苯胺	57	N-亚硝基二乙胺
12	甲苯	35	二硝基苯胺	58	N-亚硝基二正丙胺
13	乙苯	36	对硝基苯胺	59	氰化物
14	邻二甲苯	37	2, 6-二氯硝基苯胺	60	砷及其化合物
15	间二甲苯	38	萘	61	铍及其化合物
16	对二甲苯	39	荧蒽	62	镉及其化合物
17	氯苯	40	苯并[b]荧蒽	63	铬及其化合物
18	邻二氯苯	41	苯并[k]荧蒽	64	铜及其化合物
19	对二氯苯	42	苯并[a]芘	65	铅及其化合物
20	六氯苯	43	茚并[1, 2, 3-cd]芘	66	汞及其化合物
21	多氯联苯	44	苯并[g, h, i]芘	67	镍及其化合物
22	苯酚	45	酞酸二甲酯	68	铊及其化合物
23	间甲酚	46	酞酸二丁酯	—	—

4.4 废气污染物排放状况分析

4.4.1 主要废气来源

根据生产工艺流程分析，农药制造工业企业主要废气来源包括以下几种：

- 生物发酵、化学合成等各种反应产生的废气；
- 提纯分离中蒸馏、精馏等工段产生的不凝气、提取尾气等；
- 原辅料储存、生物发酵、化学合成、提纯分离、溶剂回收等过程挥发产生的各种废气，主要是有机溶剂废气、酸碱废气等；
- 备料投料、制剂加工等工序排放的原辅料废气、颗粒物等；
- 废水处理设施产生的硫化氢、氨等恶臭气体等。

需要指出的是，在对农药制造工业企业实地调查过程中发现，农药生产存在工艺路线不断优化、气液相反复转化、反应过程长、环节复杂等特点，通过深入调研并归纳整理，得到了较为详细的废气产污环节。废气产排污环节见表11。

表11 废气产排污环节

生产工序	污染源	产生环节及排放
原辅料储存	原辅料存放场所	封闭式、半封闭式原料库、堆场跑冒滴漏以及物料装卸等
备料投料	原辅料破碎、固体配料、液体配料、混合釜、混合器、反应器等投料口	备料、投料口集尘、集气罩等
生物发酵	种子制备罐、发酵培养釜等装置	发酵等产生的废气
	各装置等生产主体装置所在生产车间	原辅料、发酵液等产生的易挥发气体
化学合成	各反应釜等生产主体装置	溶剂挥发、制备废气、合成反应等各反应釜工艺反应废气

生产工序	污染源	产生环节及排放
化学合成	各反应釜等生产主体装置 所在生产车间	原辅料、反应中间体、原药等产生的易挥发气体
提纯分离	蒸馏塔、精馏塔、提取罐、 结晶罐、浓缩罐等装置	溶剂挥发、蒸馏精馏等产生的不凝气、 提取尾气等
	离心机、过滤器、抽滤槽、压滤机等	固液分离或溶剂回收等 产生溶剂挥发等
	各装置等生产主体所在生产车间	原辅料、反应中间体、原药等 产生的易挥发气体
制剂加工	干燥设备、粉碎机、 烘干机、包装机等	粉碎机、烘干机、产品 (粉剂干燥或水剂灌装)的制备
	各装置等所在生产车间	原药产品粉剂和水剂的挥发
溶剂回收	蒸馏塔、精馏塔等提取、精制装置	各种有机、无机气体
车间通风系统、 车间内无组织废气 收集等	各生产装置所在车间	生产设备所在的封闭式、半封闭式车间内 废气收集设施收集的废气
动力辅助	锅炉	燃料燃烧
	加热炉、导热油炉等	燃料燃烧
废水处理设施	集中式污水处理厂/处理设施	水解、生化等产生的废气
	废水蒸发脱盐设施	蒸发脱盐等产生的废气
固废处理 (固废焚烧炉)	固废焚烧炉	焚烧产生的废气
危废暂存场所	危险废物暂存间、残渣暂存间、 废包装储存间等	封闭式、半封闭式车间内产生的废气

4.4.2 废气污染物特点

通过以上分析得知，废气污染物产生环节多而杂，包括常规污染物和特征污染物等多种污染物，主要有氯化氢、氯气、氟化物、氨、颗粒物等多种无机污染物，以及各种有机溶剂、生物发酵、化学合成等过程中产生的农药中间体、原药等各种挥发性有机污染物和恶臭污染物等。

对照我国优先登记的有毒化学品和潜在有毒化学品不难发现，农药制造工业排放的废气污染物包括多种优先登记的污染物，如硝基苯类、苯胺类、氯苯类、氰化物、各种重金属物质等。我国优先登记的有毒化学品和优先登记的潜在有毒化学品见表12、表13。

表12 优先登记的有毒化学品

序号	名称	序号	名称	序号	名称	序号	名称
1	镉	11	苯并[a]芘	21	杀灭菊酯	31	甲基 1605
2	铅	12	一氧化碳	22	二氯甲烷	32	氨基甲酸酯类
3	汞	13	二氧化硫	23	杀虫脒	33	黄曲霉毒素
4	氟	14	氮氧化物	24	氯丁二烯	34	丙烯腈
5	砷	15	氯乙烯	25	稀土元素	35	丙烯酰胺
6	石棉	16	硒	26	苯胺	36	酯类
7	苯	17	甲醛	27	氰化物	37	砷
8	甲基汞	18	锰	28	亚硝酸胺	38	三硝基甲苯
9	镍	19	氯化物	29	硝酸盐	39	滴滴涕
10	铬	20	乐果	30	甲基丙烯酸酯类	40	多氯联苯

表13 优先登记的潜在有毒化学品

序号	名称	序号	名称	序号	名称	序号	名称
1	乙醛	15	1, 2, 4-三氯苯	29	四氯化碳	43	铅
2	乙酸	16	1, 1, 1-三氯乙烷	30	四氯乙烯	44	氯苯
3	乙苯	17	三氯乙烯	31	汞	45	氯仿
4	乙酸酐	18	五氯酚	32	多氯联苯	46	喹啉
5	乙酸戊酯	19	六氯苯	33	吡啶	47	氯甲烷
6	1, 3-二氯苯	20	六六六	34	苯	48	氯乙烯
7	1, 4-二氯苯	21	丙酮	35	苯胺	49	硝基苯
8	二甲苯	22	石棉	36	苯酚	50	对-硝基酚
9	二硫化碳	23	甲醛	37	环己烷	51	邻-硝基甲苯
10	1, 2-二氯乙烷	24	甲醇	38	苯乙烯	52	蒽
11	二氯甲烷	25	甲苯	39	苯甲醛	53	溴甲烷
12	间-二硝基苯	26	丙烯醛	40	环氧乙烷	54	滴滴涕
13	N, N-二甲苯胺	27	丙烯腈	41	毒杀芬	55	氰化钠
14	酞酸二正丁酯	28	艾氏剂	42	氨	—	—

4.5 噪声来源分析

农药制造工业企业噪声源主要包括：

- a) 各类生产机械：反应设备、精馏设备、蒸馏设备、过滤设备、分离设备、干燥设备、热交换设备等，以及空压机、水泵、真空泵等；
- b) 污水处理设施：曝气设备、污泥脱水设备、风机、泵等；
- c) 动力装置（自备锅炉）等：燃料破碎、风机、蒸汽排空等。

4.6 固体废物及危险废物来源分析

农药生产过程中产生的固体废物分为一般工业固体废物和危险废物。2016年8月1日起施行的《国家危险废物名录》附表中，对农药制造工业过程中产生的危险废物进行了明确界定，按照其规定，危险废物主要有蒸馏及反应残余物、废水处理污泥、反应罐及容器清洗废液、废滤料和吸附剂、过滤、蒸发和离心分离残余物、蒸馏残余物、废弃的原辅料、有机溶剂和酸碱等。除界定为危险废物以外的生产过程中产生的其他固体废弃物为一般工业固体废物。

4.7 小结

通过以上调查分析，发现：

- a) 农药制造工业过程中主要的产污节点分散性大，基本涉及工艺生产全过程；
- b) 工艺路线极其复杂，使用数种无机或有机原辅料、溶剂和催化剂，在不同生产工段又产生不同的中间体等其他物质，生产出的原药或产品也都是有机物，因此整个农药制造工业生产过程中的污染物种类较多；
- c) 污染物中包括了很多有毒有害物质、优先控制污染物名录中的污染物；
- d) 固体废弃物以危险固体废弃物为主。

5 标准制订的基本原则和技术路线

5.1 标准制订的基本原则

5.1.1 以《总则》为指导，根据行业特点进行细化

本《指南》的主体内容以《总则》为指导，根据《总则》中确定的基本原则和方法，结合农药制造工业企业实际的排污特点，进行具体化和明确化。

5.1.2 以污染物排放标准为基础，全指标覆盖

污染物排放标准规定的内容是本《指南》制订的重要基础，在污染物指标确定上，主要以当前实施的污染物排放标准为依据。对于污染物排放标准中已明确规定了的污染物指标，以污染物排放标准为准。

根据 4.7 中的调研结果，考虑农药制造工业复杂的生产工艺、污染物排放指标的差异等，结合现有标准实际，兼顾地方环保主管部门对企业实际管理的需要以及企业监测成本的承受能力，并适度前瞻的引入新标准，以确定监测指标和监测频次，同时对于废水、废气等排放的特征污染物，明确了是否开展监测所依据的原则规定，即“根据生产工艺使用的原辅料、环评文件及其批复确定具体的监测指标”。从而在努力做到全指标覆盖、最大程度降低管控风险的前提下，保证依本《指南》制定的企业自行监测方案具有针对性、可操作性。

5.1.3 以满足排污许可制度实施为主要目标

本《指南》的制订以能够满足支撑农药制造工业排污许可制度实施为主要目标，将该行业排污许可工作方案中作为管控要素的源尽可能纳入，排污许可工作方案中进行总量控制的污染物指标，其监测频次按《总则》中主要监测指标相关要求或自动监测处理。

5.1.4 规范术语定义，以便与排污许可管理及相关标准体系衔接

5.1.4.1 农药

本《指南》中对“农药”的定义引用了《农药使用环境安全技术导则》(HJ 556—2010)中对“农药”的定义：“用于预防、消灭或者控制危害农业、林业的病、虫、草和其他有害生物以及有目的地调节植物、昆虫生长的化学合成或者来源于生物、其他天然物质的一种物质或者几种物质的混合物及其制剂。”

5.1.4.2 直接排放

排污单位直接向环境排放水污染物的行为。

5.1.4.3 间接排放

排污单位向公共污水处理系统排放水污染物的行为。

5.1.4.4 农药原药

《农药毒理学》中对“农药原药”的定义为：“化学合成农药生产中化学合成的有机化合物”，《农药登记管理术语》(NYT 1667.1—2008)中对“原药”的定义为：“在制造过程中得到有效成分及其杂质组成的最终产品，不能含有可见的外来物质和任何添加物，必要时可加入少量的稳定剂。”结合“农药合成”的定义和对生物农药的调研，本《指南》对“农

药原药”的定义为：“通过无机、有机、生物方法制备或合成的构成农药有效成分的物质或材料。”

5.1.4.5 挥发性有机物

参与大气光化学反应的有机化合物，或者根据规定的方法测量或核算确定的有机化合物。根据行业特征和环境管理需求，可选择对主要 VOCs 物种进行定量加和的方法测量总有机化合物，或者选用按基准物质标定，检测器对混合进样中 VOCs 综合响应的方法测量非甲烷有机化合物。

5.1.4.6 特征污染物

本《指南》中对“特征污染物”的定义引用了《环境影响评价技术导则 农药建设项目》（HJ 582—2010）中对“特征污染物”的定义为：“指除项目排放常规污染物外的特有污染物，包括与评价项目相关的本地区特征性污染物、污染已较为严重或有污染加重趋势的污染物、项目实施后可能导致潜在污染或对周边敏感保护目标产生影响的污染物，如农药及其异构体等。”

5.2 标准制订的技术路线

根据相关资料收集分析和多次专家讨论、审议，形成本《指南》制订的技术路线。

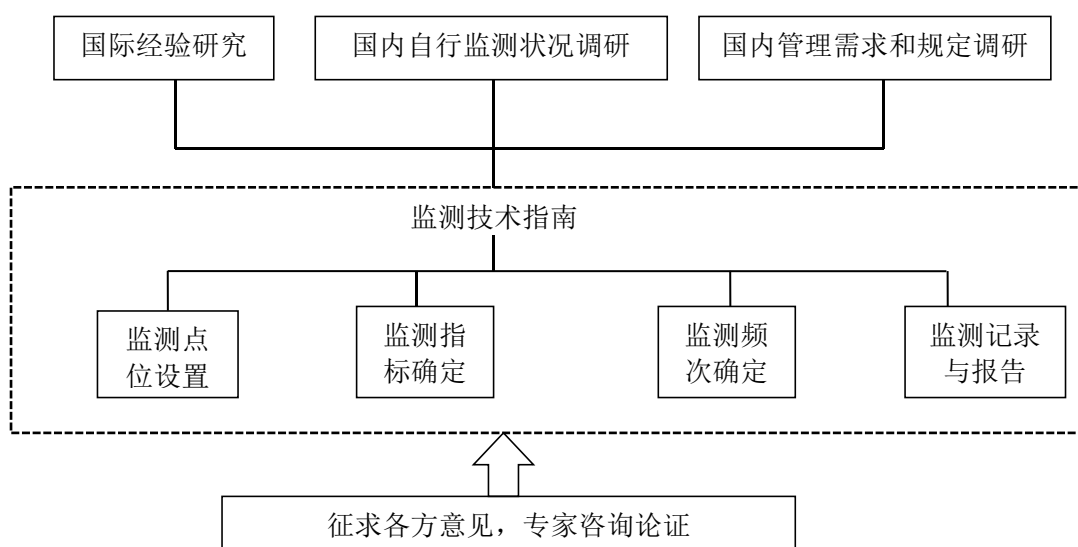


图3 本《指南》制订的技术路线图

6 标准研究报告

6.1 适用范围

本《指南》提出了农药制造工业自行监测的一般要求、监测方案制定、信息记录和报告的基本内容和要求。

农药制造工业排污单位可参照本《指南》在生产运行阶段对其排放的水、气污染物，噪声以及对其周边环境质量影响开展监测。

6.2 监测方案制定

6.2.1 废水排放监测

6.2.1.1 废水监测点位

排放废水的农药制造工业企业，均须在企业废水总排放口、车间或车间处理设施排放口以及雨水排放口设置监测点位。具体监测指标的监测点位设置以《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)和《杂环类农药工业水污染物排放标准》(GB 21523—2008)为依据，同时参考正在征求意见中的待发布行标。《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)中规定的“第一类污染物”和《杂环类农药工业水污染物排放标准》(GB 21523—2008)中生产设施或车间排放口规定的监测指标监测点位设置在车间或生产设施废水排放口；其他监测指标在企业废水总排放口监测。

6.2.1.2 废水监测指标的设定

6.2.1.2.1 企业废水总排放口的监测指标的确定

因待发布行标正在征求意见中，并且发布后将替代《杂环类农药工业水污染物排放标准》(GB 21523—2008)，按照《总则》“立足当前、适度前瞻”的原则，所以在立足《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)和《杂环类农药工业水污染物排放标准》(GB 21523—2008)的基础上，兼顾与待发布行标的有效衔接。同时，按照《排污许可证申请与核发技术规范 农药制造工业》(送审稿)对现行标准中农药原药活性成分或农药中间体等特征污染物的管控要求。基于以上原则确定废水总排放口的监测指标。

a) 将待发布行标与《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)共有的 pH 值、悬浮物、色度、化学需氧量、氨氮等 25 项指标列为总排放口的监测指标；

b) 将待发布行标与《杂环类农药工业水污染物排放标准》(GB 21523—2008)共有的 2-氯-5-氯甲基吡啶、咪唑烷、吡虫啉等 8 项指标列为总排放口的监测指标；

c) 《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)中的五氯酚及五氯酚钠(以五氯酚计)是农药中间体，磷酸盐(以 P 计)是有机磷酸酯类农药生产工艺废水排放中的重要指标；

d) 《杂环类农药工业水污染物排放标准》(GB 21523—2008)中的对氯苯酚、邻苯二胺是农药中间体；

e) 总氮、总磷是衡量水质的重要指标之一，将待发布行标中的总氮、总磷列为总排放口的监测指标；

f) 《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)中的石油类、动植物油等 2 项指标属于常规污染物，而且根据《总则》中 5.3.2 中的有关要求，石油类是排放量较大的污染物指标，动植物油是针对生活污水(企业食堂)的常用监测指标，因此，石油类、动植物油等 2 项指标列为总排放口的监测指标。

综上所述，废水总排放口的监测指标共计 41 项。

6.2.1.2.2 车间或生产设施废水排放口的监测指标的确定

《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)中“第一类污染物”总汞、烷基汞、总镉、总铬等 11 项指标列,加上《杂环类农药工业水污染物排放标准》(GB 21523—2008)中生产设施或车间排放口的莠去津、氟虫腈等 2 项指标,共计 13 项。

6.2.1.2.3 雨水排口的监测指标的确定

雨水排放口的监测指标包括: pH 值、化学需氧量、氨氮。

6.2.1.2.4 主要监测指标和其他监测指标的确定

根据《总则》中 5.3.2 中的有关要求,首先将排放量较大、监控位置为车间或生产设施废水排放口的、有毒有害或优先控制污染物相关名录中的污染物指标作为主要监测指标:

a) 属于排放量较大的指标: 悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类等 7 项指标;

b) 监控位置为车间或生产设施废水排放口的指标: 总汞、烷基汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总镍、苯并[a]芘、总钡、总银、莠去津、氟虫腈等共 13 项指标;

c) 参照水中优先控制污染物名单(见表 10)确定有毒有害或优先控制污染物的指标: 挥发酚、总氰化物、氯苯类、硝基苯类、苯胺类、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、五氯酚及五氯酚钠(以五氯酚计)、乐果等 11 项指标;

d) 同时考虑到 pH 值是反映废水酸碱度的综合性指标; 甲醛对生物肌体存在毒性危害; 2-氯-5-氯甲基吡啶、咪唑烷、吡虫啉、三唑酮、对氯苯酚、多菌灵、邻苯二胺、吡啶、百草枯离子、2,2':6',2"-三联吡啶、有机磷农药(以 P 计)、马拉硫磷等 12 项指标是农药原药活性成分或农药中间体等特征污染物,故将以上 14 项指标也列入主要监测指标。

综上所述,主要监测指标共计 45 项。色度、总有机碳、氟化物、硫化物、可吸附有机卤化物(AOX)、总锰、总锌、动植物油、磷酸盐(以 P 计)等其他 9 项指标列为其他监测指标。

除以上确定的 54 项监测指标外,因新标准颁布实施、生产工艺调整优化等情况产生的其他监测指标的确定依据技术指南 5.5.1 中的相关规定执行。

6.2.1.3 废水监测频次

根据《总则》中 3.2 及 5.3.3 中的相关要求确定重点排污单位与非重点排污单位废水监测频次。

a) 重点排污单位废水监测频次

主要监测指标中的 pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、石油类的最低监测频次定为日。主要基于以下考虑:

- 1) 化学需氧量、氨氮两项指标是我国污染物总量减排控制主要污染物;
- 2) pH 值是反映废水酸碱度的综合性指标;
- 3) 悬浮物是重要感官指标,容易引起公众感官反应;
- 4) 石油类属于常规污染物,而且根据《总则》中 5.3.2 中的有关要求,是排放量较大

的污染物指标；

5) 以上指标的监测相对简单、成本较低。

考虑到化学需氧量、氨氮自动监测技术较为成熟，且农药生产过程中废水酸碱度变化较大，因此最终将 pH 值、化学需氧量、氨氮 3 项指标规定为自动监测。悬浮物、石油类最低监测频次仍为日。

总氮、总磷作为主要监测指标，最低监测频次初步定为日，由于氨氮已作为减排控制指标加强监测，因此总氮、总磷的最低监测频次定为月，但对于总氮/总磷超标的流域或沿海地区，或实行总量控制区域，最低监测频次按日执行。需要说明的是，目前没有总氮、总磷的国家排放标准限值，为了便于对水污染物的管控，同时便于实施，所以本《指南》规定在《农药制造工业水污染物排放标准》发布之前，地方排放标准中有要求的，根据环保主管部门要求开展监测。

五日生化需氧量监测分析相对耗时，且已经对化学需氧量提出较高监测要求，因此最低监测频次定为月。

“第一类污染物”总汞、烷基汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总镍、苯并[a]芘、总铍、总银以及莠去津、氟虫腈最低监测频次初步定为日，综合权衡监测的成本代价，最低监测频次定为月。

挥发酚、总氰化物、氯苯类、硝基苯类、苯胺类、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、五氯酚及五氯酚钠（以五氯酚计）、乐果共 11 项主要监测指标，均属于有毒有害或优先控制污染物指标，最低监测频次初步定为日，综合权衡监测的成本代价，因此监测频次定为月。

2-氯-5-氯甲基吡啶、咪唑烷、吡虫啉、三唑酮等 12 项农药原药活性成分或农药中间体等特征污染物以及甲醛参照有毒有害或优先控制污染物相关名录中的指标监测频次执行，最低监测频次定为月。

其他监测指标中色度、总有机碳、氟化物、硫化物、可吸附有机卤化物（AOX）、总锰、总锌、动植物油、磷酸盐（以 P 计）最低监测频次初步定为季度，考虑到色度指标是重要感官指标，容易引起公众感官反应，因此将其最低监测频次提升到日，与悬浮物、石油类归为一类；另外，《最高人民法院、最高人民检察院关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释》（法释[2016]29 号）中第一条对“严重污染环境”相关行为的认定，已经将锌元素纳入认定范围，因此参照“第一类污染物”指标的监测频次执行，将总锌最低监测频次提升为月；总有机碳、氟化物、硫化物、可吸附有机卤化物（AOX）、总锰、动植物油、磷酸盐（以 P 计）最低监测频次仍为季度。

为加强对农药外排废水的管控，确保环境安全，雨水排放口在排放期间最低监测频次定为日。

b) 非重点排污单位废水监测频次

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》中 5.3.3 的有关要求，非重点排污单位废水

最低监测频次要求较重点排污单位有所降低。

主要监测指标中 pH 值、化学需氧量、氨氮 3 项指标规定为自动监测，悬浮物、石油类、色度、五日生化需氧量、总氮、总磷、挥发酚、总氰化物、氯苯类、硝基苯类、苯胺类、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、甲醛、总锌、五氯酚及五氯酚钠（以五氯酚计）、乐果、2-氯-5-氯甲基吡啶、咪唑烷、吡虫啉、三唑酮、对氯苯酚、多菌灵、邻苯二胺、吡啶、百草枯离子、2,2',6',2"-三联吡啶，有机磷农药（以 P 计）、马拉硫磷最低监测频次定为季度。

“第一类污染物”总汞、烷基汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总镍、苯并（a）芘、总铍、总银、莠去津、氟虫腈最低监测频次定为季度。

其他监测指标中总有机碳、氟化物、硫化物、可吸附有机卤化物（AOX）、总锰、动植物油、磷酸盐（以 P 计）最低监测频次定为半年。

雨水排放口在排放期间最低监测频次定为日。

6.2.1.4 废水排放去向

废水排放去向，包括直排外环境的直接排放方式，以及排入其他单位污水处理设施、处理厂的间接排放方式两种类型。原则上，间接排放的排污单位参照直接排放的排污单位管理，但重点排污单位中的间接排放单位，部分监测指标（主要是除监控位置位于车间或车间处理设施排放口和雨水排放口的污染物以外的指标）的监测频次要求低于直接排放单位。根据以上原则，确定废水排放口监测指标及最低监测频次。根据以上原则，确定废水排放口监测指标及最低监测频次。

6.2.2 有组织废气排放监测

6.2.2.1 有组织废气排放监测点位

根据表 11 中的调研结果，按照农药制造工业生产工序及生产设施、设备确定废气污染源及有组织废气排放监测点位。农药生产涉及废气排放的主要生产工序包括：原辅料储存、备料投料、生物发酵、化学合成、提纯分离、制剂加工、溶剂回收、车间通风系统、车间内无组织废气收集等、动力辅助（锅炉、加热炉、导热油炉等）、废水处理设施、危险废物焚烧炉以及危废暂存场所等。

根据《总则》中 5.2.1.1 和《排污许可证申请与核发技术规范 农药制造工业》（送审稿）的有关要求，备料投料、生物发酵、化学合成、提纯分离、溶剂回收、车间通风系统、车间内无组织废气收集等、动力辅助、危险废物焚烧炉等对应的生产设施、设备，属于主要污染源，原辅料储存、制剂加工、废水处理设施、危废暂存场所等有组织排放污染源列为其他污染源。

因农药生产的工艺路线复杂且不断优化调整、反应环节复杂，反应过程长且过程中气、液、固相反复转化，所以农药生产过程的产污环节异常繁杂，如果按照产污环节逐个设置监测点位不但不符合农药生产实际，并且也无法满足废气有组织排放监测点位的设置要求。通过深入梳理、归纳和分析发现，主要污染源一般均采用了多种方式的废气治理技术，而

且不同治理技术产生的污染物也略有不同，因此，为了便于归类和监测点位的设置，编制组决定以与主要污染源相对应的废气治理设施排气筒定为主要排放口，其他污染源的排气筒定为其他排放口。

另外，对于多个污染源或生产设备共用一个排气筒的，监测点位可布设在共用排气筒上，监测指标应涵盖所对应的污染源或生产设备监测指标，监测频次从严。

需要说明的是，自备电厂和锅炉废气的监测要求参照《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820—2017）执行，不在本《指南》规定范围内。

6.2.2.2 有组织废气排放监测指标

根据表 3 中的调研结果可知，目前没有农药制造工业的废气排放国家行业标准和地方行业标准，确定监测指标时首先对目前涉及农药制造工业废气污染物排放的相关标准监测指标进行了汇总比较，见表 14。

国家标准《大气污染物综合排放标准》（GB 16297—1996）和《恶臭污染物排放标准》（GB 14554—1993）规定的共计 42 项监测指标，加上 7 项地方标准共涉及 94 项监测指标。

二氧化硫、氮氧化物、颗粒物属于常规污染物，而且是总量控制指标；非甲烷总烃在一定程度上是反映原辅料、溶剂等有机物挥发和排放水平的重要指标，但农药制造排放的挥发性有机物众多，仅采用非甲烷总烃指标有一定的局限性；臭气浓度是表征异味是否扰民的重要指标，是反映恶臭污染物排放的综合性指标，尤其对生物发酵工序而言，是重要的监测指标；颗粒物是制剂加工工序的重要监测指标。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 农药制造工业》（送审稿）中对农药制造废气污染防治可行技术分析，主要排放口均排放二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃等。

挥发性有机物使用非甲烷总烃作为表征指标，待《农药制药工业大气污染物排放标准》发布后，从其规定。

为了便于对农药制造废气排放加强管控，同时便于各地区结合本区域内环境保护管理要求和企业排放等实际情况实施，《大气污染物综合排放标准》（GB 16297—1996）、《恶臭污染物排放标准》（GB 14554—1993）以及地方标准所规定的污染物指标中除二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃四项指标外，均定义为特征污染物。待《农药制药工业大气污染物排放标准》发布后，从其规定。此外，如地方排放标准中有要求的，根据环保主管部门要求开展监测。

危险废物焚烧炉的监测指标根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484—2001）中规定的污染物指标，主要包括：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢、氟化氢、汞及其化合物、镉及其化合物、（砷、镍及其化合物）、铅及其化合物、（锑、铬、锡、铜、锰及其化合物）、二噁英类。

表 14 农药制造工业废气污染物相关排放标准监测指标汇总

序号	监测指标	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297—1996)	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554—1993)	天津市地标《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 12/524—2014)	江苏省地标《化学工业挥发性有机物排放标准》(DB 32/3151—2016)	北京市地标《有机化学品制造业大气污染物排放标准》(DB 11/1385—2017)	北京市地标《大气污染物综合排放标准》(DB 11/501—2017)	重庆市地标《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418—2016)	上海市地标《大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376—2013)	河北省地标《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 13/2322—2016)
1	挥发性有机物	—	—	√	—	—	—	—	—	—
2	二氧化硫	√	—	—	—	—	√	√	√	—
3	氮氧化物	√	—	—	—	—	√	√	√	—
4	颗粒物	√	—	—	—	√	√	√	√	—
5	一氧化碳	—	—	—	—	—	√	—	√	—
6	氯化氢	√	—	—	—	—	√	√	√	—
7	铬酸雾	√	—	—	—	—	√	√	√	—
8	硫酸雾	√	—	—	—	—	√	√	—	—
9	硫化氢	—	√	—	—	—	√	—	—	—
10	氟化物	√	—	—	—	—	√	√	√	—
11	氯气	√	—	—	—	—	√	√	—	—
12	铅及其化合物	√	—	—	—	—	√	√	√	—
13	汞及其化合物	√	—	—	—	—	√	√	√	—
14	镉及其化合物	√	—	—	—	—	√	√	√	—
15	铍及其化合物	√	—	—	—	—	√	√	√	—
16	镍及其化合物	√	—	—	—	—	√	√	√	—
17	锡及其化合物	√	—	—	—	—	√	√	√	—
18	锑及其化合物	—	—	—	—	—	√	—	—	—
19	砷、镍及其化合物	—	—	—	—	—	√	—	√	—
20	铬、锡、锑、铜、锰及其化合物	—	—	—	—	—	—	—	√	—
21	氨	—	√	—	—	—	√	—	—	—
22	苯	√	—	√	√	√	√	√	√	√
23	甲苯	√	—	√	√	√	√	√	√	√
24	二甲苯	√	—	√	√	√	√	√	√	√
25	酚类	√	—	—	√	—	√	√	√	√
26	甲醛	√	—	—	√	√	√	√	√	√

序号	监测指标	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297—1996)	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554—1993)	天津市地标《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 12/524—2014)	江苏省地标《化学工业挥发性有机物排放标准》(DB 32/3151—2016)	北京市地标《有机化学品制造业大气污染物排放标准》(DB 11/1385—2017)	北京市地标《大气污染物综合排放标准》(DB 11/501—2017)	重庆市地标《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418—2016)	上海市地标《大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376—2013)	河北省地标《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 13/2322—2016)
27	乙醛	√	—	—	√	—	√	√	√	—
28	丙烯腈	√	—	—	√	—	√	√	√	—
29	丙烯醛	√	—	—	√	—	√	√	√	—
30	丙烯酸	—	—	—	√	—	—	—	√	—
31	丙烯酸酯类	—	—	—	√	—	—	—	√	—
32	丙烯酰胺	—	—	—	√	—	—	—	√	—
33	氰化氢	√	—	—	—	—	√	√	√	—
34	甲醇	√	—	—	√	—	√	√	√	√
35	甲硫醇	—	√	—	—	—	√	—	—	—
36	甲硫醚	—	√	—	—	—	√	—	—	—
37	二甲二硫醚	—	√	—	—	—	√	—	—	—
38	二硫化碳	—	√	—	—	—	√	—	—	—
39	三甲胺	—	√	—	—	—	√	—	—	—
40	苯乙烯	—	√	—	√	√	√	√	—	—
41	苯胺类	√	—	—	√	—	√	√	√	—
42	氯苯类	√	—	—	√	—	√	√	√	—
43	硝基苯类	√	—	—	√	—	√	√	√	—
44	苯系物	—	—	—	—	√	—	—	√	—
45	氯乙烯	√	—	—	√	—	√	√	√	—
46	苯并[a]芘	√	—	—	—	—	√	√	√	—
47	光气	√	—	—	—	—	√	√	√	—
48	非甲烷总烃	√	—	—	√	√	√	√	√	√
49	臭气浓度	—	√	—	√	—	√	—	—	—
50	二噁英类	—	—	—	—	—	√	—	√	—
51	烟气黑度	—	—	—	—	—	—	—	—	—
52	氯甲烷	—	—	—	√	—	—	—	√	—
53	二氯甲烷	—	—	—	√	—	—	—	√	—
54	三氯甲烷	—	—	—	√	—	—	—	√	—

序号	监测指标	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297—1996)	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554—1993)	天津市地标《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 12/524—2014)	江苏省地标《化学工业挥发性有机物排放标准》(DB 32/3151—2016)	北京市地标《有机化学品制造业大气污染物排放标准》(DB 11/1385—2017)	北京市地标《大气污染物综合排放标准》(DB 11/501—2017)	重庆市地标《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418—2016)	上海市地标《大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376—2013)	河北省地标《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 13/2322—2016)
55	1,2-二氯乙烷	—	—	—	√	—	—	—	—	—
56	环氧乙烷	—	—	—	√	—	—	—	√	—
57	1,2-环氧丙烷	—	—	—	√	—	—	—	√	—
58	环氧氯丙烷	—	—	—	√	—	—	—	√	—
59	三氯乙烯	—	—	—	√	—	—	—	√	—
60	1,3-丁二烯	—	—	—	√	—	—	—	√	—
61	正丁醇	—	—	—	√	—	—	—	—	—
62	丙酮	—	—	—	√	—	—	—	—	√
63	乙酸乙烯酯	—	—	—	√	—	—	—	√	—
64	乙酸酯类	—	—	—	√	√	—	—	√	—
65	乙腈	—	—	—	√	—	—	—	√	—
66	吡啶	—	—	—	√	—	—	—	—	—
67	N,N-二甲基甲酰胺	—	—	—	√	—	—	—	—	—
68	醛、酮类	—	—	—	—	√	—	—	—	—
69	挥发性卤代烃	—	—	—	—	√	—	—	—	—
70	沥青烟	√	—	—	—	—	√	√	√	—
71	石棉尘	√	—	—	—	—	—	√	—	—
72	石棉纤维及粉尘	—	—	—	—	—	√	—	√	—
73	碳黑尘、染料尘、颜料尘、医药尘、农药尘、木粉尘	—	—	—	—	—	√	—	√	—
74	二氧化硅粉尘、玻璃棉、矿渣棉、岩棉粉尘、树脂尘(漆雾)、橡胶尘、有机纤维粉尘、焊接烟尘	—	—	—	—	—	√	—	—	—

序号	监测指标	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297—1996)	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554—1993)	天津市地标《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 12/524—2014)	江苏省地标《化学工业挥发性有机物排放标准》(DB 32/3151—2016)	北京市地标《有机化学品制造业大气污染物排放标准》(DB 11/1385—2017)	北京市地标《大气污染物综合排放标准》(DB 11/501—2017)	重庆市地标《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418—2016)	上海市地标《大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376—2013)	河北省地标《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 13/2322—2016)
75	二氧化硅粉尘、玻璃棉、矿渣棉、岩棉粉尘、树脂尘(漆雾)、橡胶尘、有机纤维粉尘、焊接烟尘、陶瓷纤维	—	—	—	—	—	—	—	√	—
76	其他颗粒物	—	—	—	—	—	—	√	√	—
77	烟气黑度	—	—	—	—	—	—	—	√	—
78	多氯联苯	—	—	—	—	—	—	—	√	—
79	铊及其化合物	—	—	—	—	—	—	—	√	—
80	砷化氢	—	—	—	—	—	—	—	√	—
81	磷化氢	—	—	—	—	—	—	—	√	—
82	氯化氰	—	—	—	—	—	—	—	√	—
83	磷酸雾	—	—	—	—	—	—	—	√	—
84	硝酸雾	—	—	—	—	—	—	—	√	—
85	碱雾	—	—	—	—	—	—	—	√	—
86	油雾	—	—	—	—	—	—	—	√	—
87	溴甲烷	—	—	—	—	—	—	—	√	—
88	溴乙烷	—	—	—	—	—	—	—	√	—
89	甲苯二异氰酸酯(TDI)	—	—	—	—	—	—	—	√	—
90	二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)	—	—	—	—	—	—	—	√	—
91	异佛尔酮二异氰酸酯	—	—	—	—	—	—	—	√	—
92	甲基丙烯酸甲酯	—	—	—	—	—	—	—	√	—
93	四氯化碳	—	—	—	—	—	—	—	√	—
94	其他污染物	—	—	—	—	—	—	—	√	—

6.2.2.3 有组织废气排放监测频次的设定

监测频次的设定主要依据《总则》中 5.2.1.4 的相关规定按如下原则进行设置：

a) 主要排放口的主要监测指标和其他监测指标监测频次的确定

1) 二氧化硫、氮氧化物、颗粒物作为主要监测指标，而且是总量控制指标，要求实施自动监测；

2) 挥发性有机物作为主要监测指标，最低监测频次定为月；

3) 臭气浓度是生物发酵工序的重要的监测指标，特征污染物包含多种污染物指标，尤其是有机物和有毒有害物质，应提出较高监测频次要求，但由于挥发性有机物已作为主要监测指标提出了较高的监测频次，因此降低了对臭气浓度和特征污染物的监测要求，最低监测频次定为半年；

4) 二噁英均属于有毒污染物指标，但二噁英监测难度大、成本高，综合权衡后，最低监测频次定为年。

5) 危险废物焚烧炉监测指标中，一氧化碳、氯化氢、氟化氢、汞及其化合物、镉及其化合物、(砷、镍及其化合物)、铅及其化合物、(锑、铬、锡、铜、锰及其化合物)，最低监测频次定为半年。

b) 其他排放口的监测指标监测频次的确定

其他排放口的监测指标的监测频次依据《总则》中 5.2.1.4 的相关规定，参照主要排放口监测指标的监测频次，相应监测指标最低监测频次降低一档。

c) 在 a)、b) 条款前提下，按照《总则》中 5.2.1.4 的“历史稳定达标状况较差的需增加监测频次，达标状况良好的可以适当降低监测频次”规定，可适当对监测频次进行微调。

d) 考虑到监测方案实施的简便性，且有机类监测指标多为对人体产生长远不良影响的有毒有害污染物指标或列入优先控制污染物相关名录的指标，因此排污单位有组织废气监测不再按重点排污单位与非重点排污单位区分。

根据以上原则，确定有组织废气排放口监测指标及最低监测频次。

6.2.3 无组织废气排放监测

无组织废气排放监测指标包括挥发性有机物、臭气浓度、特征污染物，特征污染物具体监测指标确定的原则与有组织废气相同，最低监测频次定为半年。

6.2.4 厂界环境噪声监测

对农药制造工业企业潜在的噪声源进行了梳理，为自行监测过程中进行噪声监测布点提供依据。

噪声监测频次一般为每季度开展一次监测，对夜间生产的排污单位提出了监测夜间噪声的要求，考虑到对敏感点的影响，提出了“周围有敏感点地，应提高监测频次”的要求。

6.2.5 周边环境质量影响监测

按照以下两种情况开展企业周边环境影响监测：

- a) 环境影响评价文件及其批复、其他环境管理有明确要求的，按要求执行；
- b) 无明确要求的，对于废水直接排入地表水、海水的排污单位，若排污单位认为有必要，可按照 HJ/T 2.3、HJ/T 91、HJ 442 及受纳水体环境管理要求设置监测断面及点位开展监测；对于涉重金属的排污单位，可按照 HJ 610、HJ/T 164、HJ/T 166 及受纳地下水、土壤环境管理要求设置监测点位开展监测。

此种情况下，主要以废水监测指标与地表水、海水、地下水、土壤相关质量标准中环境监测指标的对应关系为依据，设定本《指南》中的地表水、海水、地下水、土壤环境质量监测指标。具体来讲，即将《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)和待发布行标的共有监测指标分别对应应在《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)、《海水水质标准》(GB 3097—1997)、《地下水质量标准》(GB/T 14848—1993)和《土壤环境质量标准》(GB 15618—1995)中的指标，定为企业周边地表水、海水、地下水、土壤环境质量监测指标。

6.3 信息记录和报告

6.3.1 监测信息记录

手工监测和自动监测运维记录按照《总则》执行。

6.3.2 生产和污染治理设施运行状况信息记录

排污单位应详细记录生产及污染治理设施运行状况，日常生产中也应参照以下内容记录相关信息，并整理成台账保存备查。

a) 生产运行状况记录

按照农药产品种类，记录各生产批次的最终产品产量，原辅料用量（包括原料用量、催化剂用量、各种溶剂用量等），新鲜用水取水量、用水量、用电量，生产设备使用情况等。

b) 废水处理设施运行状况记录

按日记录废水处理量、回用量、回用率、排放量、污泥产生量（记录含水率）、废水处理使用的药剂名称及用量、用电量等；记录废水处理设施运行、故障及维护情况等。

c) 废气处理设施运行状况记录

按日记录废气处理使用的吸附剂、过滤材料等耗材的名称及用量；记录废气处理设施运行、故障及维护情况等。

d) 溶剂回收设备运行状况记录

按各产品生产批次记录溶剂名称、回收量、补充量，以及溶剂回收设备能源、耗材使用量等。

6.3.3 一般工业固体废物、危险废物信息记录

《国家危险废物名录》（环保部令第39号）已于2016年3月30日由环境保护部部务会议修订通过，自2016年8月1日起施行。新颁布的《国家危险废物名录》附表中，对农药生产过程中产生的危险废物进行了明确界定。本《指南》对其规定内容加以引用。

本《指南》规定，农药制造工业企业（排污单位）应按日记录一般工业固体废物的产

生量、综合利用量、处置量和贮存量等信息；并按照《危险废物生产单位管理计划指南》的相关要求，按日记录危险废物的产生量、综合利用量、处置量、贮存量及其具体去向。原料或辅助工序中产生的其他危险废物的情况也应记录。

6.4 其他

排污单位应制定监测方案、设置和维护监测设施、开展自行监测、做好监测质量保证与质量控制、记录和保存监测数据。本《指南》是在《总则》的指导下，根据农药制造工业企业（排污单位）的实际情况，对监测方案制定和信息记录中的部分内容进行具体细化，对于各行业通用的内容未在本《指南》中进行说明，但对于农药制造工业企业（排污单位）同样适用，因此除本《指南》规定的内容外，其他按《总则》执行。

7 企业自行监测经济成本分析

7.1 企业自行监测经济成本测算

根据本《指南》中排污单位自行监测的监测指标和各指标设定的监测频次以及进行调研的江苏、河北、山东和重庆4省（市）物价管理部门制定的监测收费标准，对废水、废气、噪声和周边环境监测按年度进行了经济成本测算。其中废水、地表水、海水和地下水监测每次取（混合）样一次，废水、地下水按一个测点计，地表水、海水各按3个测点计；有组织废气按照“生产工序的监测点位”划分，共计10类排气筒，每个类型按1个排气筒计，每次监测按采样3次计；无组织废气按照4个监测点位，每次采样4次计；噪声按照每季度4个监测点位昼夜监测计。按年度统计，具体测算结果见表15~表22。

表15 废水自行监测费用核算表¹

监测项目	调研省份				4省（市）平均后取整价格/元	重点排污单位（直接排放）			非重点排污单位		
	江苏	河北	山东	重庆		年监测次数	全指标监测费用/元	无特征指标监测费用/元	全年监测次数	全指标监测费用/元	无特征指标费用/元
pH值	30	10	27	50	30	自动	2000	2000	4	120	120
化学需氧量	115	65	62	100	85	自动	30000	30000	4	340	340
氨氮	95	65	72	80	80	自动	35000	35000	4	320	320
悬浮物	75	65	92	60	70	365	25550	25550	4	280	280
石油类	110	115	112	110	110	365	40150	40150	4	440	440
色度	30	65	27	45	40	365	14600	14600	4	160	160
总氮	105	65	112	80	90	12	1080	1080	4	360	360
总磷	105	65	112	80	90	12	1080	1080	4	360	360
五日生化需氧量	115	115	132	130	120	12	1440	1440	4	480	480
总氰化物	95	115	72	100	95	12	1140	1140	4	380	—
挥发酚	95	85	72	90	85	12	1020	1020	4	340	—
氯苯类	155	135	132	80	125	12	1500	1500	4	500	—

硝基苯类	155	135	132	100	130	12	1560	1560	4	520	—
苯胺类	145	85	72	100	100	12	1200	1200	4	400	—
苯	155	135	132	110	130	12	1560	1560	4	520	—
甲苯	155	135	132	110	130	12	1560	1560	4	520	—
二甲苯	155	135	132	110	130	12	1560	1560	4	520	—
乙苯	155	135	132	110	130	12	1560	1560	4	520	—
甲醛	155	135	132	120	135	12	1620	1620	4	540	—
吡啶	155	135	132	120	135	12	1620	1620	4	540	—
总锌	145	85	72	140	110	12	1320	1320	4	440	—
总有机碳	135	115	112	100	115	4	460	460	2	230	230
氟化物	95	85	72	80	80	4	320	320	2	160	—
可吸附有机 卤化物 (AOX)	135	115	112	120	120	4	480	480	2	240	240
总锰	145	165	132	140	145	4	580	580	2	290	—
动植物油	110	120	90	100	105	4	420	420	2	210	210
硫化物	95	85	72	100	90	4	360	360	2	180	—
烷基汞	315	315	315	100	260	12	3120	—	4	1040	—
总汞	145	165	132	140	145	12	1740	—	4	580	—
总镉	145	165	132	140	145	12	1740	—	4	580	—
总铬	145	165	132	100	135	12	1620	—	4	540	—
六价铬	95	85	72	80	80	12	960	—	4	320	—
总砷	145	85	72	140	110	12	1320	—	4	440	—
总铅	145	165	132	140	145	12	1740	—	4	580	—
总镍	145	115	132	140	130	12	1560	—	4	520	—
苯并[a]芘	185	165	220	240	200	12	2400	—	4	800	—
总铍	145	165	132	140	145	12	1740	—	4	580	—
总银	145	165	132	140	145	12	1740	—	4	580	—
合计	—	—	—	—	—	—	190420	170740	—	16470	3540

注1：各单项指标全年监测费用=4省（市）平均后取整价格×全年监测次数×1。

表 16 地表水自行监测费用核算表¹

监测项目	调研省份				4省（市） 平均后取整 价格/元	监测 点位	监测 频次	全指标 监测费 用/元	无特征指 标监测费 用/元
	江苏	河北	山东	重庆					
pH值	30	10	27	50	30	3	3	270	270
化学需氧量	115	65	62	100	85	3	3	765	765
氨氮	95	65	72	80	80	3	3	720	720
总氮	105	65	112	80	90	3	3	810	810
总磷	105	65	112	80	90	3	3	810	810

监测项目	调研省份				4省(市) 平均后取整 价格/元	监测 点位	监测 频次	全指标 监测费 用/元	无特征指 标监测费 用/元
	江苏	河北	山东	重庆					
五日生化需 氧量	115	115	132	130	120	3	3	1080	1080
石油类	110	115	112	110	110	3	3	990	990
氰化物	95	115	72	100	95	3	3	855	—
氟化物	95	85	72	80	80	3	3	720	—
挥发酚	95	85	72	90	85	3	3	765	—
硫化物	95	85	72	100	90	3	3	810	—
锌	145	85	72	140	110	3	3	990	—
汞	145	165	132	140	145	3	3	1305	—
镉	145	165	132	140	145	3	3	1305	—
六价铬	95	85	72	80	80	3	3	720	—
砷	145	85	72	140	110	3	3	990	—
铅	145	165	132	140	145	3	3	1305	—
合计	—	—	—	—	—	—	—	15210	5445

注1: 各单项指标全年监测费用=4省(市)平均后取整价格×监测点位×监测频次×1。

表 17 海水自行监测费用核算表¹

监测项目	调研省份				4省(市) 平均后 取整价 格/元	监测 点位	监测 频次	全指标 监测费 用/元	无重金属监 测费用/元
	江苏	河北	山东	重庆					
pH值	30	10	27	50	30	3	2	180	180
悬浮物质	75	65	92	60	70	3	2	420	420
五日生化需 氧量	115	115	132	130	120	3	2	720	720
化学需氧量	115	65	62	100	85	3	2	510	510
石油类	110	115	112	110	110	3	2	660	660
氰化物	95	115	72	100	95	3	2	570	570
挥发酚	95	85	72	90	85	3	2	510	510
硫化物	95	85	72	100	90	3	2	540	540
锌	145	85	72	140	110	3	2	660	—
汞	145	165	132	140	145	3	2	870	—
镉	145	165	132	140	145	3	2	870	—
铬	145	165	132	100	135	3	2	810	—
六价铬	95	85	72	80	80	3	2	480	—
砷	145	85	72	140	110	3	2	660	—
铅	145	165	132	140	145	3	2	870	—
镍	145	115	132	140	130	3	2	780	—
苯并[a]芘	185	165	220	240	200	3	2	1200	—
合计	—	—	—	—	—	—	—	11310	4110

注1: 各单项指标全年监测费用=4省(市)平均后取整价格×监测点位×监测频次×1。

表 18 地下水自行监测费用核算表

监测项目	调研省份/元				4省(市) 平均后取整 价格/元	监测频次	监测费用/元
	江苏	河北	山东	重庆			
pH值	30	10	27	50	30	1	30
色(度)	30	65	27	45	40	1	40
氨氮	95	65	72	80	80	1	80
挥发酚	95	85	72	90	85	1	85
氰化物	95	115	72	100	95	1	95
氟化物	95	85	72	80	80	1	80
锰	145	165	132	140	145	1	145
锌	145	85	72	140	110	1	110
汞	145	165	132	140	145	1	145
镉	145	165	132	140	145	1	145
六价铬	95	85	72	80	80	1	80
砷	145	85	72	140	110	1	110
铅	145	165	132	140	145	1	145
镍	145	115	132	140	130	1	130
铍	145	165	132	140	145	1	145
合计	—	—	—	—	—	—	1565

表 19 有组织废气自行监测费用核算表¹

监测项目	调研省份/元				4省(市) 平均后取整 价格/元	点位	全年监测 次数	全指标 监测费用/ 元	主要指标 监测费用 ² / 元
	江苏	河北	山东	重庆					
臭气浓度	600	800	590	580	640	3	18	34560	34560
二氧化硫	160	150	180	100	150	6	72	32400	32400
氮氧化物	160	150	180	90	145	6	72	31320	31320
非甲烷总烃	250	220	170	130	190	9	74	42180	42180
颗粒物	160	150	180	110	150	7	74	33300	33300
氨	180	170	110	100	140	8	26	10920	10920
苯	220	220	170	130	185	8	26	14430	—
甲苯	220	220	170	130	185	8	26	14430	—
二甲苯	420	220	350	130	280	8	26	21840	—
氯苯类	220	220	170	130	185	8	26	14430	—
甲醇	220	220	170	100	175	8	26	13650	—
甲醛	180	220	170	100	165	8	26	12870	—
氯化氢	200	170	140	90	150	8	26	11700	—
硫化氢	180	170	170	100	155	8	26	12090	12090
苯胺类	220	220	170	130	185	8	26	14430	—
硝基苯类	220	220	170	130	185	8	26	14430	—
烟气参数	400	100	160	350	250	15	144	108000	108000

氯气	200	240	180	100	180	6	22	11880	—
酚类	220	220	170	110	180	8	26	14040	—
乙醛	220	220	170	110	180	8	26	14040	—
丙烯腈	220	180	170	110	170	8	26	13260	—
丙烯醛	220	200	170	110	175	8	26	13650	—
氰化氢	400	380	350	100	305	8	26	23790	—
氯乙烯	220	220	170	100	175	8	26	13650	—
二硫化碳	220	180	170	100	165	8	26	12870	—
苯乙烯	220	200	170	100	170	8	26	13260	—
光气	380	400	350	100	305	6	22	20130	—
三甲胺	190	200	170	110	165	8	26	12870	—
硫酸雾	190	200	200	110	175	6	12	6300	—
氟化物	190	220	180	90	170	8	16	8160	—
甲硫醇	220	220	170	110	180	8	16	8640	—
甲硫醚	220	220	170	110	180	8	16	8640	—
二甲二硫	210	170	170	110	165	8	16	7920	—
二噁英	12000	15000	10000	--	12000	5	10	360000	—
合计	—	—	—	—	—	—	—	1000080	304770

注 1：各单项指标全年监测费用=4 省（市）平均后取整价格×全年监测次数×3。

注 2：主要监测指标包括颗粒物、非甲烷总烃、臭气浓度、硫化氢、烟气参数、集中式污水处理厂/处理设施排放的氨。

表 20 无组织废气自行监测费用核算表¹

监测项目	调研省份/元				4 省（市）平均后取整价格/元	监测点位	监测频次	监测费用/元
	江苏	河北	山东	重庆				
非甲烷总烃	165	170	140	130	150	4	1	2400
臭气浓度	535	800	540	580	615	4	1	9840
硫化氢	155	120	160	100	135	4	1	2160
氨	155	120	100	100	120	4	1	1920
苯	220	220	170	130	185	4	1	2960
甲苯	220	220	170	130	185	4	1	2960
二甲苯	420	220	350	130	280	4	1	4480
氯苯类	220	220	170	130	185	4	1	2960
甲醇	220	220	170	100	175	4	1	2800
甲醛	180	220	170	100	165	4	1	2640
氯化氢	200	170	140	90	150	4	1	2400
苯胺类	220	220	170	130	185	4	1	2960
硝基苯类	220	220	170	130	185	4	1	2960
氯气	200	240	180	100	180	4	1	2880

酚类	220	220	170	110	180	4	1	2880
乙醛	220	220	170	110	180	4	1	2880
丙烯腈	220	180	170	110	170	4	1	2720
丙烯醛	220	200	170	110	175	4	1	2800
氰化氢	400	380	350	100	305	4	1	4880
氯乙烯	220	220	170	100	175	4	1	2800
二硫化碳	220	180	170	100	165	4	1	2640
苯乙烯	220	200	170	100	170	4	1	2720
光气	380	400	350	100	305	4	1	4880
三甲胺	190	200	170	110	165	4	1	2640
硫酸雾	190	200	200	110	175	4	1	2800
氟化物	190	220	180	90	170	4	1	2720
甲硫醇	220	220	170	110	180	4	1	2880
甲硫醚	220	220	170	110	180	4	1	2880
二甲二硫	210	170	170	110	165	4	1	2640
合计	—	—	—	—	—	—	—	92080

注 1：各单项指标全年监测费用=4 省（市）平均后取整价格×监测点位×监测频次×4。

表 21 噪声自行监测费用核算表¹

监测项目	调研省份/元				4 省（市）平均后取整价格/元	监测点位	监测频次	监测费用/元
	江苏	河北	山东	重庆				
昼间	70	100	50	90	75	4	4	1200
夜间	84	150	70	100	100	4	4	1600
合计	—	—	—	—	—	—	—	2800

注 1：各单项指标全年监测费用=4 省（市）平均后取整价格×监测点位×监测频次。

表 22 土壤自行监测费用核算表

监测项目	调研省份/元				4 省（市）平均后取整价格/元	监测点位	监测频次	监测费用/元
	江苏	河北	山东	重庆				
pH 值	30	10	27	50	30	1	1	30
锌	165	105	120	115	125	1	1	125
汞	165	185	180	115	160	1	1	160
镉	165	185	180	115	160	1	1	160
铬	115	105	120	115	115	1	1	115
砷	165	105	120	115	125	1	1	125
铅	165	185	180	115	160	1	1	160
镍	165	135	180	115	150	1	1	150
合计	—	—	—	—	—	—	—	1025

7.2 企业自行监测经济成本分析

根据以上对排污单位自行监测的成本测算，重点排污单位一年的自行监测费用约在 58 万元~131 万元之间，非重点排污单位一年的自行监测费用约在 41 万元~114 万元之间，具体统计见表 23。同时，我们选取了部分有代表性的产品进行了成本核算，重点排污单位一

年的自行监测费用约在 51 万元~89 万元之间，有二噁英时监测费用明显升高，非重点排污单位一年的自行监测费用约在 34 万元~44 万元之间，具体统计见表 24。

表 23 企业自行监测成本分析表

监测要素类别	统计分类	监测成本/元	备注
废水	重点排污单位	190420	未统计流量监测费用
	重点排污单位（不含特征指标）	170740	
	非重点排污单位	16470	
	非重点排污单位（不含特征指标）	3540	
有组织废气	全指标监测	1000080	—
	主要指标监测	304770	
无组织废气	全指标监测	92080	按全指标监测统计
噪声	昼夜监测	1200	按昼夜监测统计
	夜间监测	1600	
周边环境	地表水全指标	15210	未考虑船只及运输费用
	地表水不含特征指标	5445	
	海水全项目	11310	
	海水不含特征指标	4110	
	地下水指标	1565	—
	土壤重金属指标	1025	—
合计	重点排污单位最高监测费用	13.1×10^5	最低监测费用不考虑根据生产工艺、原辅料等确定的特征指标、重金属指标
	重点排污单位最低监测费用	58.3×10^4	
	非重点排污单位最高监测费用	11.4×10^5	
	非重点排污单位最低监测费用	41.5×10^4	

表 24 部分代表性产品自行监测成本分析表

重点排污单位						
单位	企业 8	企业 10	企业 3		企业 11	企业 1
产品	噻虫胺	双氟磺草胺	16000 吨苯氧羧酸类-含 2 甲 4 氯	麦草畏	新烟碱类杀虫剂原药	吡啶
成本(元)	530830	817765	518510	541790	858750	893690
备注	无二噁英指标	有二噁英指标	无二噁英指标	无二噁英指标	有二噁英指标	有二噁英指标
非重点排污单位						
单位	企业 12	企业 13	企业 14	企业 15	企业 16	企业 9
产品	新烟碱类杀虫剂	500 吨除草剂和 300 吨杀菌剂	硫双威	高效、环保蔬菜灭蝇专用原药及制剂	甲氧咪草烟	阿维菌素
成本(元)	338585	380005	442705	352805	420945	337985
备注	无二噁英指标	无二噁英指标	无二噁英指标	无二噁英指标	无二噁英指标	无二噁英指标