

## 附件 3

国家环境保护标准制修订项目

# 《排污许可证申请与核发技术规范 磷肥、钾肥、复混肥料、有机肥料 及微生物肥料工业（征求意见稿）》 编制说明

《排污许可证申请与核发技术规范 磷肥、钾肥、复混肥料、  
有机肥料及微生物肥料工业》编制组

二〇一八年六月

# 目 次

1	项目背景.....	70
1.1	任务来源.....	70
1.2	工作过程.....	70
2	行业概况.....	71
2.1	磷肥工业.....	71
2.1.1	我国磷肥工业发展情况.....	71
2.1.2	磷肥工业主要生产工艺及产排污节点.....	72
2.2	钾肥工业.....	76
2.2.1	我国钾肥工业发展情况.....	76
2.2.2	钾肥工业主要生产工艺.....	78
2.2.3	钾肥工业主要产排污环节.....	84
2.3	复混肥工业.....	85
2.3.1	我国复混肥工业发展情况.....	85
2.3.2	复混肥工业主要生产工艺及产排污环节.....	85
2.4	有机肥料和微生物肥料工业.....	86
2.4.1	我国有机肥料和微生物肥料总体发展情况.....	86
2.4.2	有机肥料和微生物肥料工业主要生产工艺.....	87
3	标准制订的必要性.....	88
3.1	环境形势的变化对标准提出新的要求.....	88
3.2	相关环保标准和排污许可证管理工作的需要.....	88
4	国内外相关标准情况.....	88
4.1	国外相关标准情况.....	88
4.2	国内相关标准情况.....	89
4.2.1	排污许可相关技术规范及管理.....	89
4.2.2	相关排放标准和技术规范.....	89
5	基本原则和技术路线.....	90
5.1	基本原则.....	90
5.2	技术路线.....	90

6	标准主要内容	91
6.1	标准框架	91
6.2	适用范围	92
6.3	规范性引用文件	92
6.4	术语和定义	92
6.5	排污单位基本情况填报要求	92
6.5.1	排污单位基本情况	92
6.5.2	主要产品及产能	93
6.5.3	主要原辅材料及燃料	93
6.5.4	产排污节点、污染物及污染治理设施	93
6.5.5	其他要求	95
6.6	产排污节点及许可排放限值	95
6.6.1	产排污节点	95
6.6.2	许可排放限值	96
6.7	污染防治可行技术	98
6.8	自行监测管理要求	98
6.8.1	废气	98
6.8.2	废水	99
6.9	环境管理台账与排污许可证执行报告编制规范	99
6.9.1	环境管理台账记录要求	99
6.9.2	执行报告编制规范	99
6.10	实际排放量核算方法	100
6.11	合规排放判定方法	100
6.11.1	排放浓度合规判定	100
6.11.2	排放量合规判定	100
6.11.3	无组织排放控制要求合规判定	101
6.11.4	管理要求合规判定	101
7	与国内外同类标准或技术法规的水平对比和分析	101
7.1	主要申请材料对比	101
7.1.1	废气	101

7.1.2 废水.....	101
7.2 纳入排污许可管理的污染物.....	102
7.3 许可排放限值确定.....	102
7.3.1 废气.....	103
7.3.2 废水.....	104
7.4 污染控制技术.....	105
7.5 自行监测.....	105
8 对实施本标准的建议.....	106

## 1 项目背景

### 1.1 任务来源

国务院办公厅印发《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发〔2016〕81号），明确了排污许可制度改革的顶层设计、总体思路，并要求按行业分步实现对固定污染源的全覆盖。原环境保护部发布了《排污许可证管理暂行规定》（环水体〔2016〕186号），规范排污许可证申请、审核、发放、管理等程序。

2016年6月，原环境保护部科技标准司发布了《关于征集2017年度国家环境保护标准计划项目承担单位的通知》（环办科技函〔2016〕1103号），将《化肥工业排污许可相关技术规范》制订（序号45）列入《2017年度国家环境保护标准计划项目指南》，工作时限为2年。经过公开征集、答辩、遴选，最终确定由环境保护部环境工程评估中心承担。2017年，原环境保护部将项目名称确定为《排污许可证申请与核发技术规范 化肥工业》，属于《国家环境保护标准管理-水环境管理司》（科目编号：2110105）的子项目。

根据《国民经济行业分类与代码》（GB 4754），化肥包括氮肥、磷肥、钾肥和复混肥。按照急用优先的原则，2017年完成《排污许可证申请与核发技术规范 化肥工业-氮肥》，2018年完成《排污许可证申请与核发技术规范 化肥工业-钾肥》《排污许可证申请与核发技术规范 化肥工业-磷肥和复混肥》，最终完成化肥工业的排污许可证申请与核发技术规范。

根据《国民经济行业分类与代码》（GB 4754），肥料包括化学肥料、有机肥及微生物肥料。经与管理部门沟通，2018年在完成磷肥、钾肥、复混肥料工业排污许可证申请与核发技术规范的基础上，补充有机肥及微生物肥料排污许可证申请与核发技术规范，最终完成《排污许可证申请与核发技术规范 磷肥、钾肥、复混肥料、有机肥料及微生物肥料》（以下简称本标准），实现肥料制造工业全覆盖。

本标准由环境保护部环境工程评估中心承担，中国磷复肥工业协会、贵州省环境工程评估中心、中国无机盐工业协会、中国科学院青海盐湖研究所、中海石油环保服务（天津）有限公司为协作单位共同成立标准编制组。

### 1.2 工作过程

2017年10月中旬，编制组收集、整理国内外相关研究成果，组织专家就磷肥工业行业现状及污染物源强进行讨论。

编制组于2017年10月26日-27日、2018年1月9日-13日、1月21日-24日、3月5日-3月9日和3月14日-3月16日分别赴贵州、山东、云南、青海、湖北等地选取生产不同产品的典型企业开展现场调研工作，梳理行业主要的工艺、产排污节点、污染因子、污染治理措施及污染物排放情况。

编制组分别于2017年10月16日、12月8日、12月28-29日在京组织召开标准初稿专家讨论会，重点研究了标准适用范围、排污单位基本情况填报、行业管控思路、许可排放量确定、无组织排放管控措施及实际排放量核算方法等重点难点问题。

编制组分别于2018年4月3日、5月17日在京组织召开标准征求意见稿专家讨论会，5月28日顺利通过专家评审会，并根据专家意见进一步修改完善形成征求意见稿及编制说明。

## 2 行业概况

### 2.1 磷肥工业

#### 2.1.1 我国磷肥工业发展情况

我国的磷肥工业始于 20 世纪 40 年代，20 世纪 80 年代末开始大规模现代化发展，2005 年磷肥产量超过美国，居世界第一位。近十年来，磷肥产能平均年增速约 5%，截至 2016 年底，磷肥总产能 2470 万吨（ $P_2O_5$ ），磷肥生产量 1662 万吨（ $P_2O_5$ ），居世界第一，其中磷铵产品占 83.5%。我国磷肥工业“十二五”以来的总体发展情况见表 2-1。

表 2-1 “十二五”以来我国磷肥工业生产状况

年份	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
年生产能力（万吨 $P_2O_5$ ）	2100	2150	2200	2300	2350	2370	2470
年总产量（万吨 $P_2O_5$ ）	1582	1641	1693	1649	1709	1795	1662
净出口量（万吨 $P_2O_5$ ）	266	372	250.3	236	375	549.8	448
表观消费量（万吨 $P_2O_5$ ）	1316	1269	1449.7	1413	1333	1245	1214
高浓度磷肥产量（万吨 $P_2O_5$ ）	1302	1413	1463	1458	1552	1662	1544
其中磷铵产量（万吨实物量）	1050	1169	1260	1239	1314	1484	1388
高浓度磷肥产量比重（%）	82.3	86	86.40	88.4	90.8	92.6	92.9

据国家统计局数据，截至 2016 年底，全国共有规模以上磷肥生产企业 210 多家。目前基本形成生产装置向资源产地和消费地集中的格局，鄂、云、贵、川四大磷资源产地省 2016 年产量占全国的 78.3%，产量前五省的产量占全国的 84.2%，2016 年我国磷肥产量（以  $P_2O_5$  计）前 5 位省份排名及占比情况见图 2-1 及表 2-2。

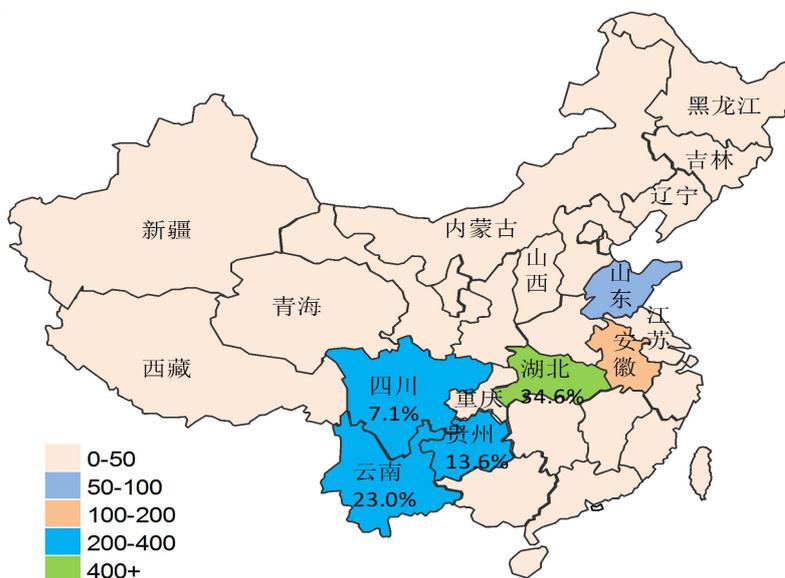


图 2-1 2016 年我国磷肥产量分布图

表 2-2 2016 年我国磷肥产量前 5 位省份排名及占比情况（万吨 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>）

排序	省份	产量	全国总产量占比%
1	湖北	574.8	34.6
2	云南	383.0	23
3	贵州	225.9	13.6
4	四川	117.5	7.1
5	安徽	98.6	5.9
合计		1399.8	84.2

磷肥产品主要有磷酸一铵、磷酸二铵、重过磷酸钙、硝酸磷肥/硝酸磷钾肥、过磷酸钙、钙镁磷肥等。其中磷酸是磷肥工业的中间产品，约有 90%的磷酸作为原料转化为磷肥产品。我国 2016 年磷肥各品种的产品产量见表 2-3。

表 2-3 2016 年磷肥产品产量

产品种类	2016 年磷肥产品产量		占磷肥总量比例
	万吨 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	万吨实物	%
磷酸	1541.2	—	—
磷酸一铵	665.8	1443.5	40.1
磷酸二铵	722.0	1576.6	43.4
磷酸基 NPK	105.0	658.8	6.3
重过磷酸钙	48.4	108.1	2.9
硝酸磷肥/硝酸磷钾肥	3.1	29.4	0.19
过磷酸钙	103.0	572.2	6.2
钙镁磷肥	14.9	99.3	0.90

近年来，由于内外需求增速放缓、供大于求，磷肥行业产能过剩的矛盾日渐显现。据中国磷复肥工业协会统计，2016 年绝大部分磷肥企业亏损。2016 年我国磷肥产能发挥率约 67.3%，产能利用率均低于 79%产能利用率的国际基准线。

据 2016 年环境统计数据，214 家磷肥制造企业化学需氧量排放量 621 吨，氨氮排放量 109 吨，颗粒物排放量 1.39 万吨，二氧化硫排放量 3.31 吨，氮氧化物排放量 1.39 万吨。

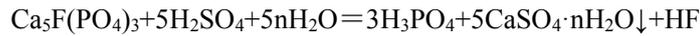
## 2.1.2 磷肥工业主要生产工艺及产排污节点

### 2.1.2.1 湿法磷酸

磷肥工业中磷酸的生产工艺主要为用强酸分解磷矿萃取得到的湿法磷酸。湿法磷酸主要生产工艺包括硫酸法、硝酸法、盐酸法等，我国绝大部分企业采用硫酸法，仅有极少数企业采用硝酸法生产硝酸磷肥。硫酸法以酸解反应生成硫酸钙的结晶水含量不同来区别，又分为二水法、半水法、半水-二水法和二水-半水法等，不同生产工艺的区别在于反应操作温度和磷酸浓度的不同，因此产生磷石膏含有的结晶水也不同。由于二水法生产工艺对磷矿的适应性强、生产控制易掌握，所以我国现有生产装置 95%以上采用二水法生产工艺。

磷酸生产的基本流程是，经研磨后的磷矿浆（或磷矿粉）与硫酸在反应槽内反应生成料浆，然后采用过滤的方法液固分离，磷石膏去渣场，液体磷酸进入到下一个工序。

磷酸生产主要反应方程式如下：



湿法磷酸生产废水产排污节点主要是反应、过滤尾气洗涤吸收液，水环真空泵用水，低温闪蒸系统大气冷凝器洗涤用水，以及设备清洗水、地面冲洗水等。磷酸系统产生废水循环利用，无法综合利用的废水送污水处理场处理。废水污染物主要是悬浮物、总磷、氟化物、总砷。

磷酸生产过程中废气产排污节点主要为原料制备单元中磷矿粉碎时所生的废气、萃取反应、结晶槽、过滤机等含氟废气，经洗涤吸收后达标排放。原料制备中废气污染物主要是颗粒物，萃取反应过程中废气污染物主要是氟化物。

湿法磷酸生产工艺流程及产排污节点见图 2-2。

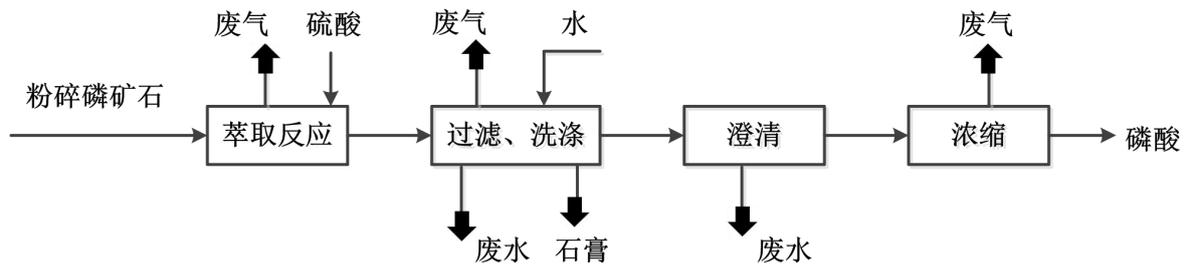


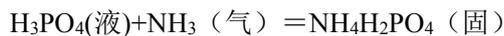
图 2-2 湿法磷酸生产工艺流程及产排污节点图

### 2.1.2.2 磷酸一铵/磷酸二铵

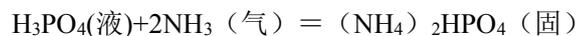
磷酸一铵、磷酸二铵是高浓度磷肥产品的主要品种，大部分作为复混肥料（复合肥料）的生产原料，也可以作为肥料直接施用。产品执行《磷酸一铵 磷酸二铵》GB 10205-2009 标准。

磷酸一铵、磷酸二铵的主要原料是磷酸、液氨。生产工艺主要有料浆法和传统法两种，料浆法工艺是以稀磷酸与氨经中和浓缩制得料浆，料浆再经浓缩制得产品；传统法工艺是先将磷酸浓缩后直接与氨进行氨化中和反应制得产品。

磷酸一铵生产主要反应方程式如下：



磷酸二铵生产主要反应方程式如下：



料浆法和传统法工艺生产的产排污节点基本相同，废水产排污节点主要包括造粒尾气洗涤所产污水、二效蒸发器大气冷凝器所产废水，设备清洗水、地面冲洗水等。废水污染物主要是总磷、总氮、悬浮物。

废气产生源主要有造粒机/干燥塔、冷却、筛分等过程，产生的污染物主要有氨、颗粒物。此外，为干燥、造粒提供热源的热风炉（以煤为燃料），还涉及二氧化硫、氮氧化物和颗粒物的排放。

磷酸一铵料浆法生产工艺流程及产排污节点见图 2-3。

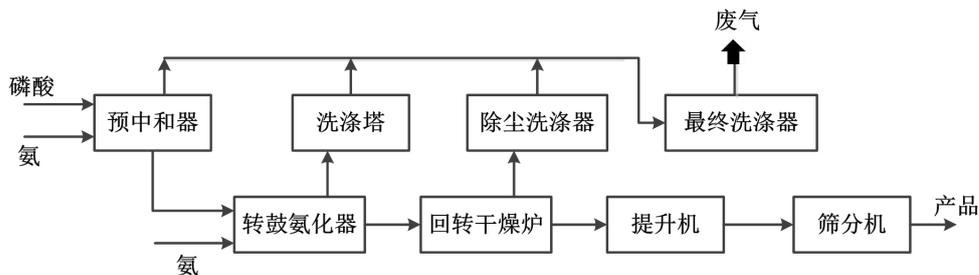


图 2-3 磷酸一铵料浆法工艺生产流程及产排污节点图

### 2.1.2.3 重过磷酸钙

重过磷酸钙是一种高浓度磷肥产品，由磷矿、磷酸两种原料制得，生产工艺有化成法和料浆法，目前普遍使用化成法生产工艺。企业主要分布在云南、贵州两省。

#### 1) 化成法工艺生产重过磷酸钙

以浓磷酸（48%~54%  $P_2O_5$ ）和经研磨后的磷矿粉（或磷矿浆）在混合机内混合和初步反应生成料浆，在化成器内继续反应固化，成为多孔状物料，经机械切碎或破碎，在熟化库中进行进一步熟化。熟化后的产品可作为粉状肥料直接出售，也可以经造粒、干燥、筛分、冷却等加工到粒状产品。

#### 2) 料浆法工艺生产重过磷酸钙

以浓度较低的磷酸（38%~42%  $P_2O_5$ ）和磷矿粉（或磷矿浆）为原料，在反应槽内经混合反应生成料浆，制得的料浆与成品细粉混合，再经加热促进磷矿进一步分解而得到重过磷酸钙，进入造粒机经包裹成粒，再经干燥、筛分、冷却得到产品。

重过磷酸钙生产主要反应方程式如下：



重过磷酸钙生产中废水产排污节点为混合机与化成机反应尾气洗涤废水、设备清洗水及地面冲洗水，主要污染物为氟及悬浮物等。

废气产排污节点包括粉状产品是混合、化成产生的尾气，经除氟、湿法吸收除尘处理后由排气筒排放；粒状产品尾气产排环节有两处，一是混合、化成产生的尾气，二是造粒、干燥产生的尾气，分别经湿法除尘和干法除尘后由两个排气筒排放。产品熟化过程尾气无法回收，呈无组织排放。尾气污染物主要是反应过程废气的氟化物、造粒干燥过程废气中的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物。

重过磷酸钙化成法生产工艺流程及产排污节点见图 2-4。

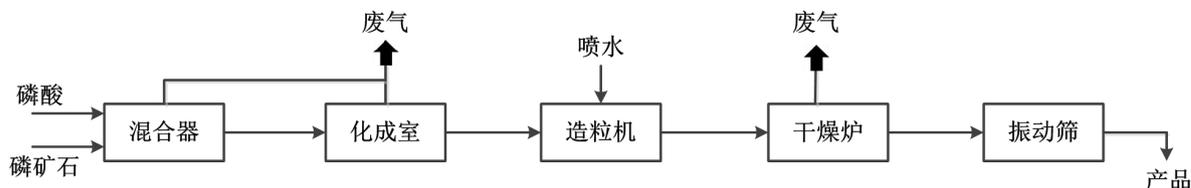


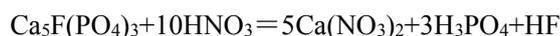
图 2-4 重过磷酸钙化成法生产工艺流程及产排污节点图

### 2.1.2.4 硝酸磷肥/硝酸磷钾肥

硝酸磷肥是指用硝酸分解磷矿所产生的含有氮与  $P_2O_5$  的肥料，生产工艺有冷冻法、硝基过磷酸

钙法、硫酸盐沉淀法、碳化法等。目前国内只有一家企业采用冷冻法生产硝酸磷肥/硝酸磷钾肥，规模为100万t/a。冷冻法生产工艺是以60%硝酸分解磷矿粉得到酸解料浆，分离除去酸不溶物，清液经冷却析出四水硝酸钙结晶，过滤后得到母液和硝酸钙结晶，母液用氨中和制得硝酸铵稀料浆。以硝酸铵为载体通氨和二氧化碳制得含有硝酸铵和碳酸钙结晶，过滤后得到硝酸铵溶液和滤渣碳酸钙。硝酸铵溶液浓缩后并入硝酸磷肥料浆中。硝酸磷肥料浆再经浓缩、造粒、干燥、筛分破碎、冷却、包裹等工序，得到粒状硝酸磷肥产品。当生产硝酸磷钾肥时，硫酸钾或氯化钾通过计量加入造粒机，直接与硝氨料浆混合一起造粒，同样经过干燥、筛分破碎、冷却、包裹等工序，得到粒状硝酸磷钾肥产品。

硝酸分解磷矿的主要反应式如下：



硝酸磷肥/硝酸磷钾肥生产过程中废水产排污节点主要是酸解反应与结晶槽等尾气洗涤所产废水、中和和洗涤，造粒尾气洗涤等所产废水、以及料浆浓缩冷凝水、设备清洗水、地面冲洗水等。各环节产生洗涤水循环使用，多余部分去污水处理站。废水中污染物主要含磷和氨氮、悬浮物等。

废气产排污节点包括酸解、中和、造粒、干燥、筛分破碎、冷却各工序排出的废气，污染物主要是颗粒物、氟化物、氨、氮氧化物，以及以煤为燃料的热风炉产生废气中的颗粒物、二氧化硫等。

硝酸磷肥生产工艺流程及产排污节点见图2-5。

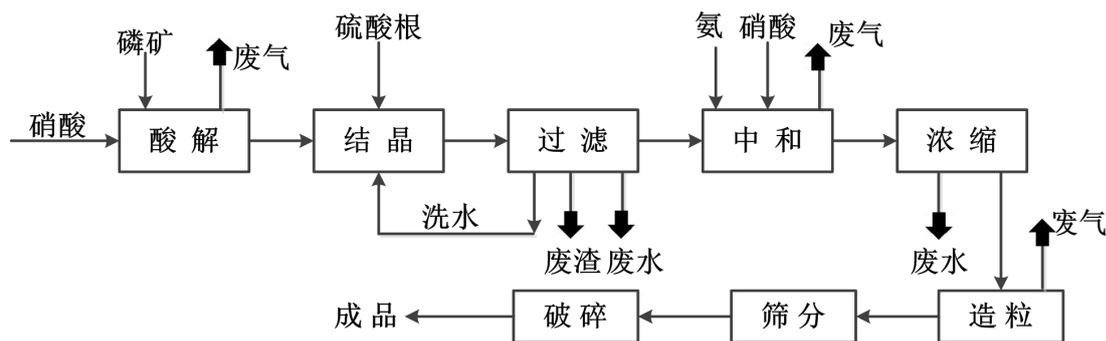
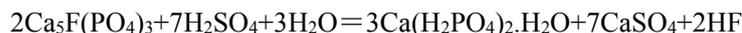


图 2-5 硝酸磷肥冷冻法生产工艺流程图

### 2.1.2.5 过磷酸钙

过磷酸钙是一种低浓度磷肥产品，以硫酸、磷矿为原料，主要生产工艺包括稀酸矿粉法和浓酸矿浆法。稀酸矿粉法采用60~78%的稀硫酸与磷矿粉混合、化成、再经熟化，制成粉状过磷酸钙。浓酸矿浆法是以93~98%的浓硫酸与磷矿浆混合、化成、再经熟化制成粉状过磷酸钙。

过磷酸钙生产的主要化学反应式如下：



过磷酸钙生产过程中的废水产排污节点主要是含氟尾气洗涤液、设备清洗及地面冲洗水等，污染物主要是颗粒物、氟化物、总磷等。废气产排污节点主要为混合、化成的含氟废气和熟化过程的无组织废气，污染物主要是颗粒物、氟化物等。

过磷酸钙生产工艺流程及产排污节点见图2-6。

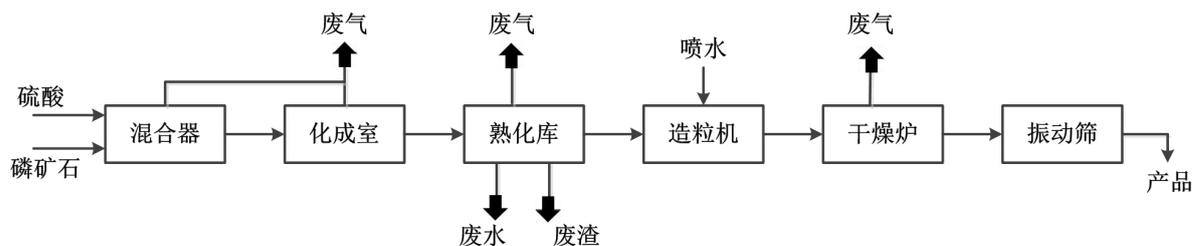
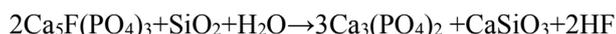


图 2-6 过磷酸钙生产工艺流程及产排污节点图

### 2.1.2.6 钙镁磷肥

钙镁磷肥一种低浓度磷肥产品，主要原料为磷矿和助熔剂（如蛇纹石、白云石、橄榄石等含镁、硅的矿物），以及燃料（如焦炭、煤、重油、黄磷尾气等）。钙镁磷肥的生产工艺包括高炉法、平炉法、电炉法等，国内全部采用高炉法生产工艺。高炉法工艺的生产流程是：磷矿石、蛇纹石（或白云石）和焦炭经破碎并按一定比例配好进入高炉，从热风炉来的热风经风嘴喷入高炉，焦炭迅速燃烧而产生 1500C°高温使炉料充分熔融，熔融物料从炉底部放出，经水淬，成为颗粒状玻璃体，再经沥水、干燥、球磨至合格细度，即得到钙镁磷肥成品。生产过程的副产品为磷镍铁。

钙镁磷肥生产的主要化学反应式如下：



钙镁磷肥生产过程中废水产排污节点包括高炉尾气洗涤废水、生产钙镁磷肥水淬水，设备及地面冲洗水等，污染物主要是颗粒物、氟化物、总磷等。废气产排污节点主要有两个，一是由高炉熔融产生的废气，二是干燥、研磨产生的废气，污染物主要是氟化物、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物等。

钙镁磷肥生产工艺流程及产排污节点见图 2-7。

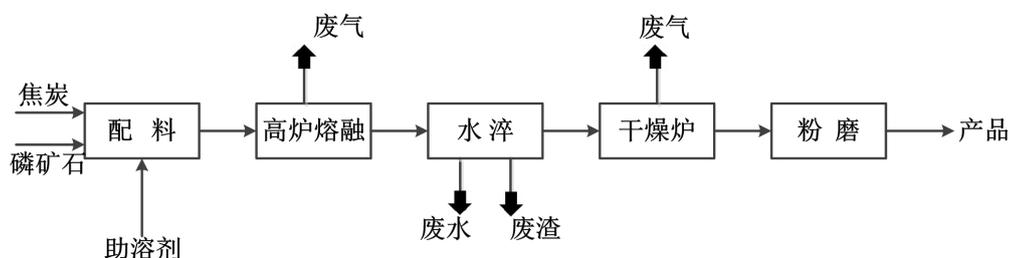


图 2-7 钙镁磷肥高炉法生产工艺流程及产排污节点图

### 2.1.2.7 氟硅酸钠/氟硅酸钾

磷肥(或者湿法磷酸)生产过程中的含氟废气用水吸收后与氯化或氯化钾钠反应而得，是工业生产氟硅酸钠的主要途径。

氟硅酸钠/氟硅酸钾废水产排污节点包括设备清洗水、地面冲洗水等。废气产排污节点为复分解反应含氟废气，干燥、冷却、包装各工序排出的含颗粒物废气。

## 2.2 钾肥工业

### 2.2.1 我国钾肥工业发展情况

钾肥生产分为资源型和加工型。资源型就是开采加工固体钾盐矿、含钾卤水（海水），加工型主要是钾盐与其他酸、盐通过复分解反应等化学过程加工而成。国内钾肥的生产主要通过加工含钾盐卤水得到，大量使用的钾肥品种主要有氯化钾、硫酸钾、硫酸钾镁肥等。我国钾肥工业始于 20

世纪 80 年代，经过几十年的发展，钾盐钾肥企业装置规模不断扩大，截至到 2016 年底，我国已形成的资源型钾肥生产能力 682 万吨（K<sub>2</sub>O），加工型钾肥的生产能力是 300 万吨（K<sub>2</sub>O），总产量为 675.5 万吨（K<sub>2</sub>O）。由于钾盐资源量只占全球总量的 5%，无法满足需求，目前自给率 50%左右，其余部分仍需进口。

由于我国可溶性钾资源主要集中于青海和新疆，储量占国内 95.5%，青海察尔汗和新疆罗布泊已成为我国钾肥主要生产基地，其余分布在山东、湖北、贵州等地。2011~2016 年我国钾盐产量情况见表 2-4。

表 2-4 2011~2016 年我国钾盐产量情况（K<sub>2</sub>O 万吨）

省份	2011 年		2012 年		2013 年		2014 年		2015 年		2016 年	
	产量	占全国/%										
青海	262.9	68.2%	321.8	60.7%	391.7	66.1%	481.9	78.9%	493.7	68.1%	497.5	73.6%
新疆	69.5	18.0%	71.7	13.5%	73.7	12.4%	75.8	12.4%	78	10.8%	80.5	11.9%
河南	37.8	9.8%	31.7	6.0%	43.0	7.3%	2.2	0.4%	50	6.9%	23.5	3.5%
山东	1.6	0.4%	38.8	7.3%	35.9	6.0%	16.5	2.7%	45.5	6.3%	30.5	4.5%
湖北	2.9	0.8%	21.3	4.0%	22.8	3.8%	17.7	2.9%	23.7	3.3%	13.5	2.0%
广东	0.5	0.1%	7.1	1.3%	9.0	1.5%	0.0	0.0%	9.1	1.3%	8.4	1.2%
贵州	1.8	0.5%	4.3	0.8%	5.3	0.9%	3.6	0.6%	8.3	1.1%	3.5	0.5%
河北	2.5	0.6%	2.3	0.4%	3.6	0.6%	0.0	0.0%	1.1	0.2%	1.3	0.2%
其他	6.1	1.6%	31.0	5.8%	8.0	1.3%	12.8	2.1%	15.6	2.2%	16.8	2.5%
全国	385.6	100.0%	529.9	100.0%	593.0	100.0%	610.5	100.0%	725	100.0%	675.5	100.0%

据中国无机盐工业协会统计，目前全国钾肥企业共计 220 多家，我国共有规模资源型钾肥企业 32 家，加工型钾肥企业 150 家左右。在资源型企业中，青海盐湖、国投新疆罗布泊、格尔木藏格钾肥和冷湖滨地钾肥有限责任公司四家公司地位突出，在全国钾肥产量占比 81.26%；生产规模大于 100 万吨的大型企业有 3 家，占总产能的 64%；大于 50 万吨的大中型企业有 5 家，占总产能的 75%；行业集中度不断提高，初步形成以大中型企业为主的格局。2011-2016 年我国钾盐产量变化见图 2-8。

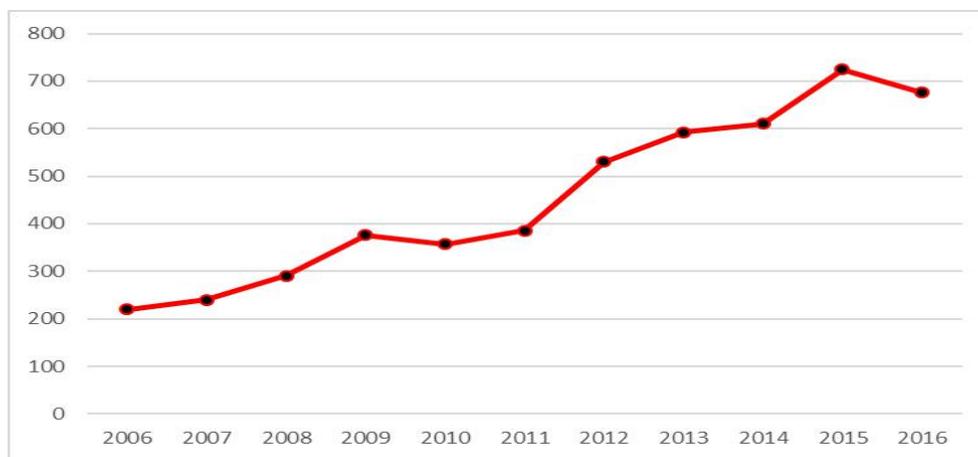


图 2-8 2006-2016 年我国钾盐产量（折 K<sub>2</sub>O 万吨）

据 2016 年环境统计数据，70 家钾肥制造企业化学需氧量排放量 157 吨，氨氮排放量 60 吨，颗粒物排放量 2995 吨，二氧化硫排放量 5396 吨，氮氧化物排放量 2652 吨。

## 2.2.2 钾肥工业主要生产工艺

### 2.2.2.1 氯化钾

根据含钾资源的不同，氯化钾的生产方法可分为两大类，一类是从固体钾石盐中加工提取；另一类是从含钾卤水中加工提取。我国从含钾卤水中提取生产的占国内氯化钾总产量的 98%。主要的化学反应方程式为： $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O + nH_2O = KCl + MgCl_2 + (6+n)H_2O$ 。

以盐湖含钾固体矿为原料生产氯化钾的工艺有 3 大类：浮选工艺、兑卤盐析工艺、热溶冷结晶工艺。

#### (1) 浮选工艺

包括正浮选工艺、反浮选工艺。

正浮选工艺是国内钾肥生产的传统工艺，反浮选工艺以氯化钠为浮选目的矿，得到低钠光卤石矿，冷分解结晶得到氯化钾。盐湖工业集团采用该工艺，水平国内国际领先，

以光卤石矿、含钾矿物和老卤为原料，采用正浮选法、反浮选法生产氯化钾的工艺流程如图 2-9 和 2-10。

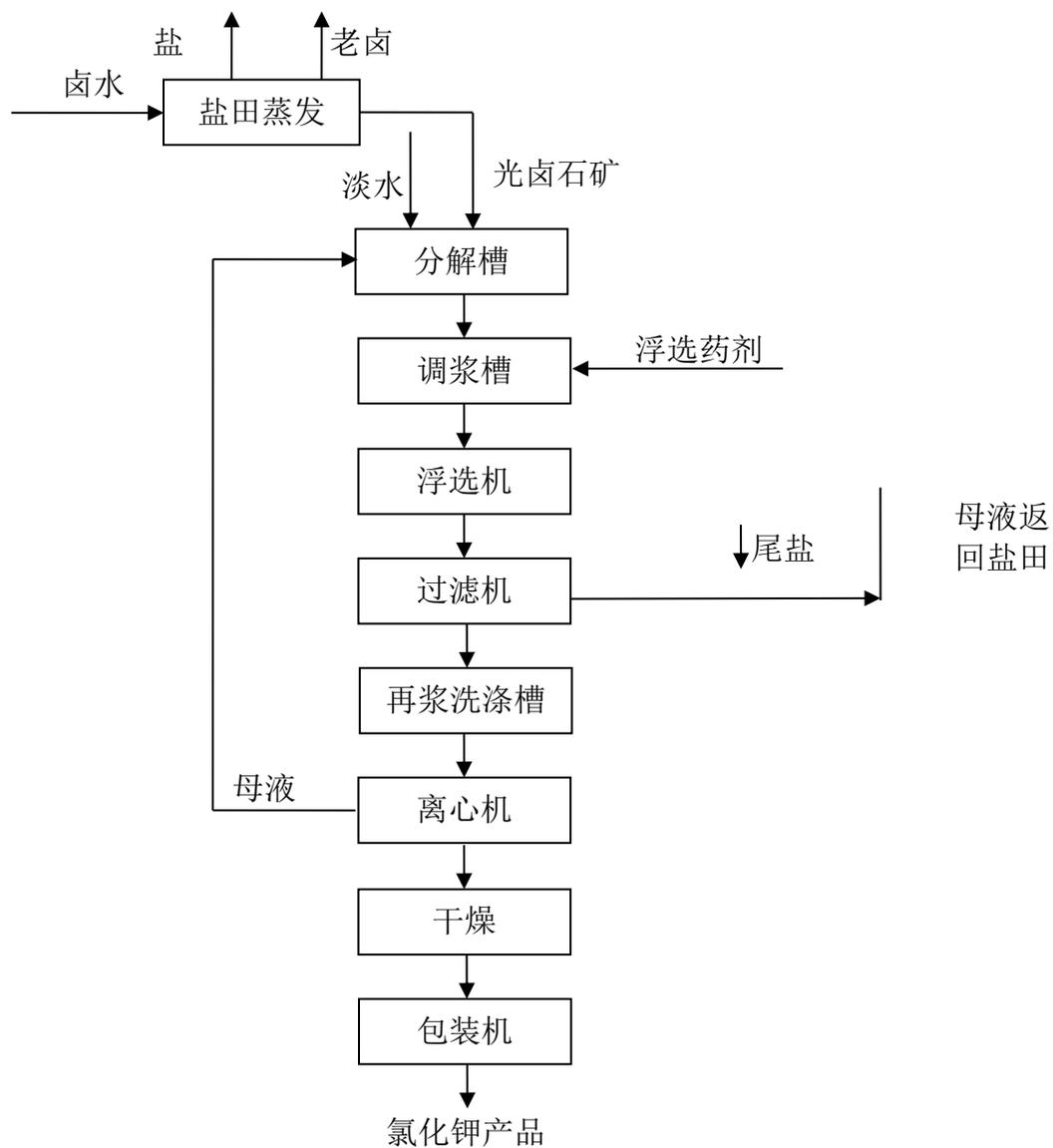


图 2-9 正浮选法生产氯化钾工艺流程图

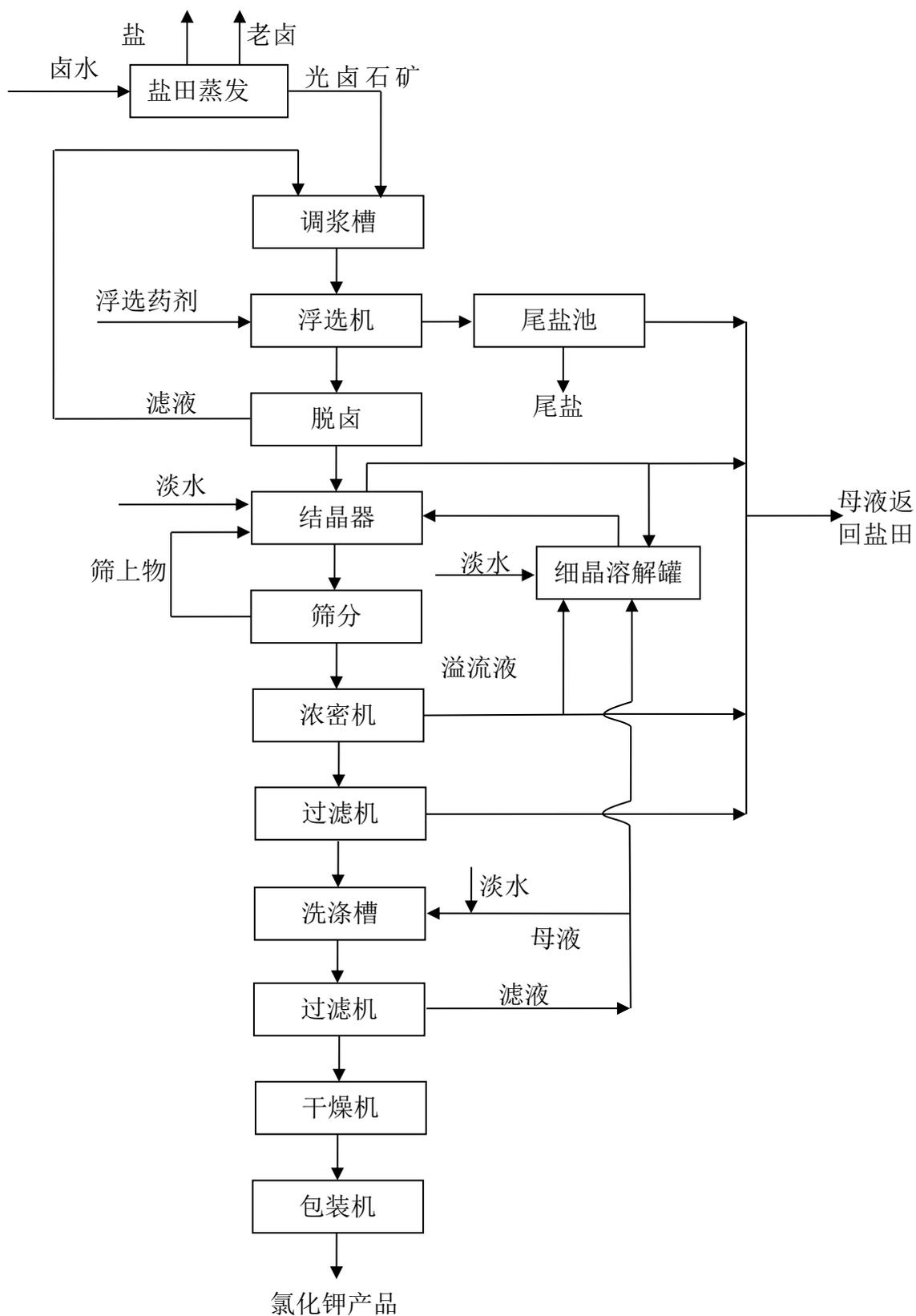


图 2-10 反浮选法生产氯化钾工艺流程图

## (2) 兑卤盐析工艺

即以蒸发至对光卤石刚饱和氯化物型盐湖卤水及氯化镁饱和溶液为原料，在一定温度范围内两种液相相兑盐析结晶析出低钠光卤石，低钠光卤石冷分解结晶析出氯化钾的工艺。此工艺目前在盐湖集团科技开发公司、东方优质氯化钾生产实验厂及潮海集团等公司使用。兑卤盐析法生产氯化钾的工艺流程如图 2-11 所示。

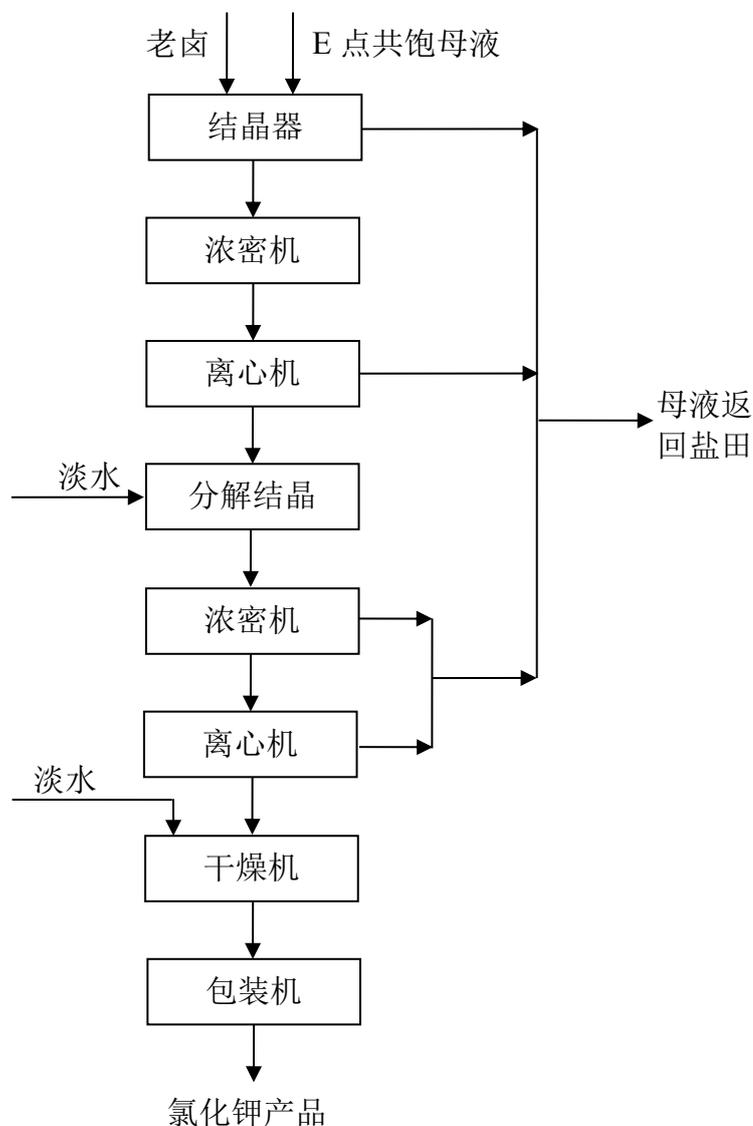


图 2-11 兑卤盐析法生产氯化钾工艺流程图

## (3) 热熔冷结晶工艺

即以钾石盐为原料，依据氯化钠与氯化钾在高低温状态下溶解度的不同，在高温状态下分离氯化钠，低温冷析结晶氯化钾的工艺。热熔冷结晶法生产氯化钾的工艺流程如图 2-12 所示。

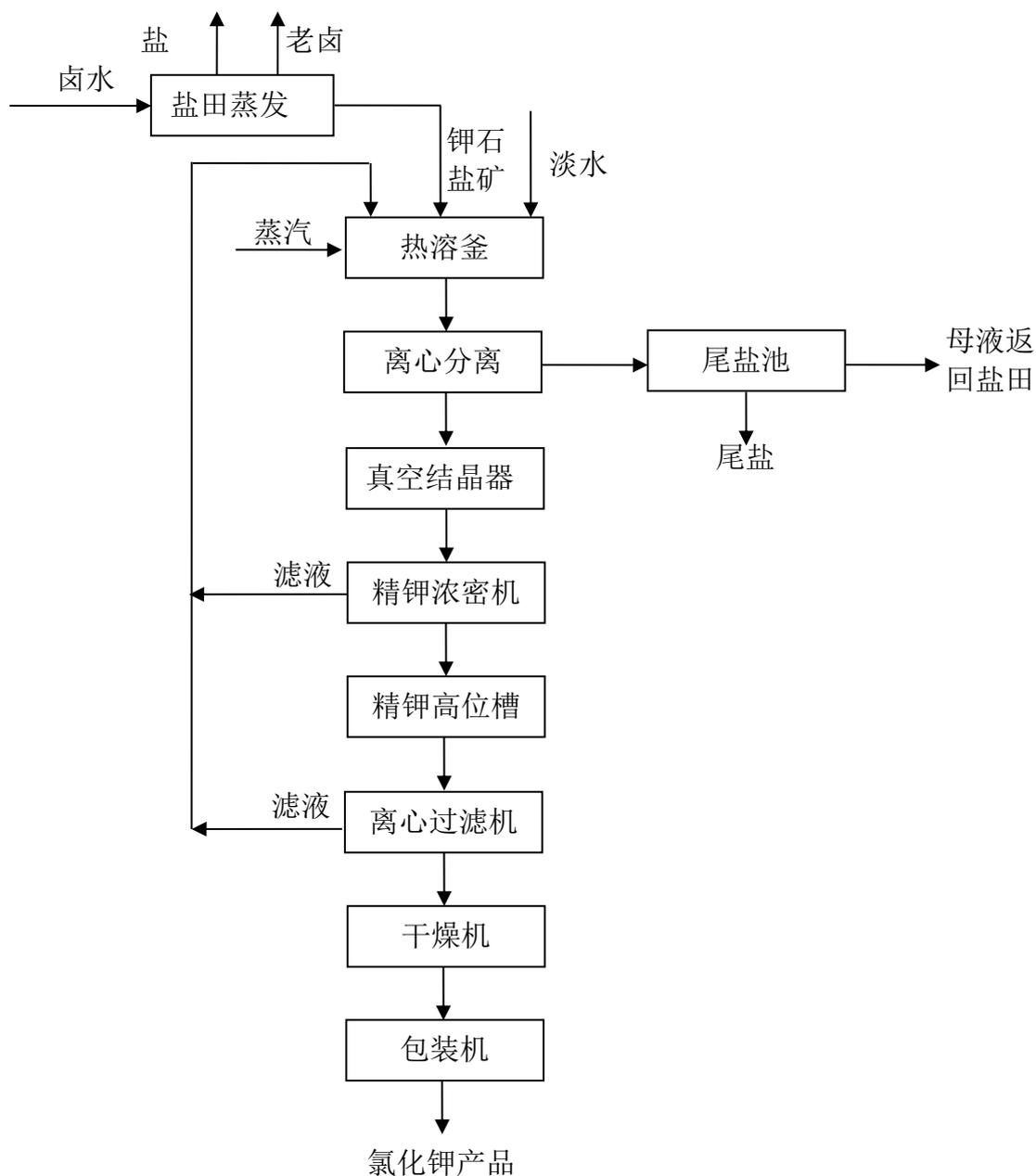


图 2-12 热溶结晶法生产氯化钾工艺流程图

### 2.2.2.2 硫酸钾

硫酸钾的生产方法也分为两大类，一类是用天然含钾卤水制取的资源型硫酸钾，由于资源的限制，目前主要有新疆罗布泊钾肥、青海冷湖滨地钾肥和中信国安钾肥等公司生产资源型硫酸钾。另一类是以氯化钾为原料的加工型硫酸钾，其生产工艺可分为热法和湿法。热法典型工艺是曼海姆法，湿法多采用复分解法，其他还有硫酸铵法、离子交换法、制盐苦卤法。目前国内曼海姆法硫酸钾是加工型硫酸钾的主要工艺。资源型硫酸钾生产工艺和曼海姆法的工艺流程分别如图 2-13、图 2-14 所示。

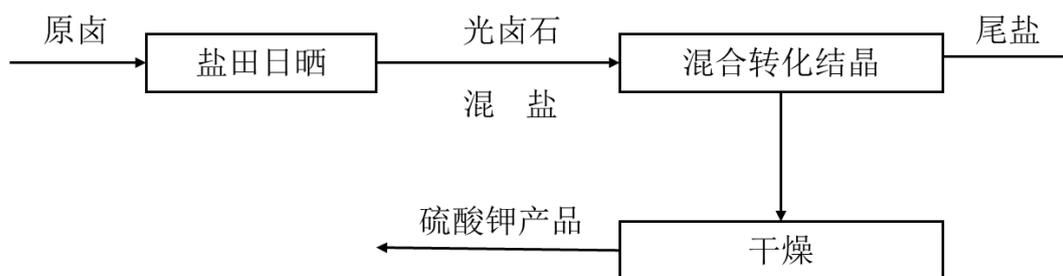


图 2-13 资源型硫酸钾生产工艺流程图

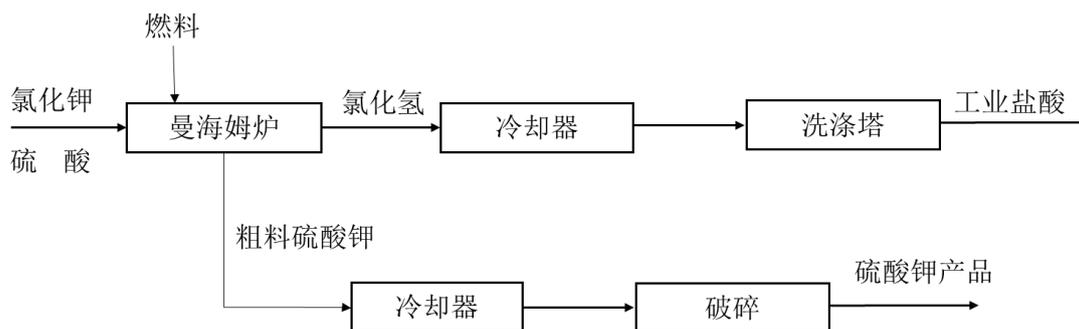


图 2-14 曼海姆法硫酸钾生产工艺流程图

### 2.2.2.3 硝酸钾

硝酸钾是以氯化钾、硝酸铵或硝酸镁为原料，经复分解法或离子交换法生产。复分解法是国内主要采用的工艺。图 2-15 是典型的以氯化钾和硝酸铵为原料的复分解法工艺流程。

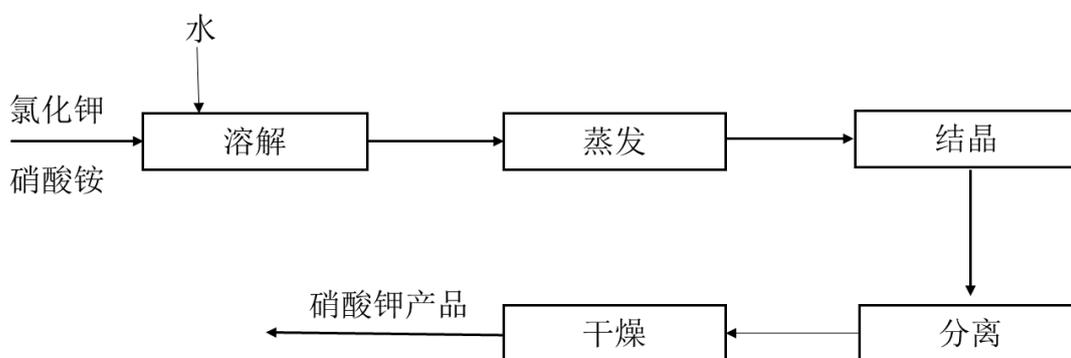


图 2-15 复分解法生产硝酸钾工艺流程图

### 2.2.2.4 硫酸钾镁肥

硫酸钾镁肥是一种含钾、镁、硫的资源型钾肥，它以盐田晒制的钾混盐矿物、含钾矿物和硫酸钾尾盐为原料，经物理方法提取或直接除去杂质制成的含镁、硫等中量元素的产品，硫酸钾镁肥生产工艺流程如图2-16所示。

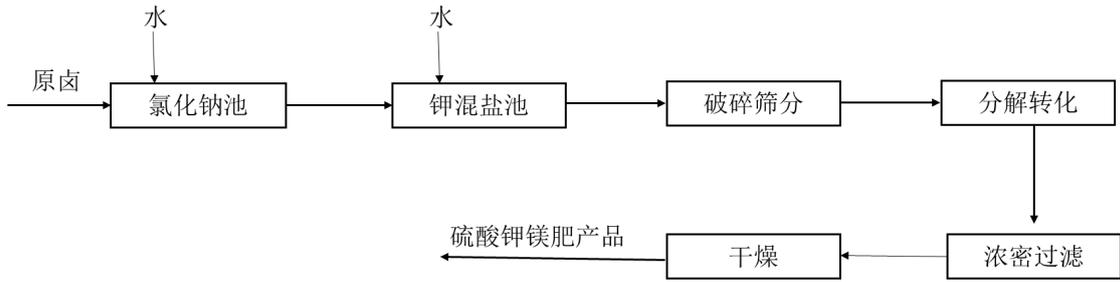


图 2-16 硫酸钾镁肥生产工艺流程图

### 2.2.3 钾肥工业主要产排污环节

钾肥工业废气污染物主要为物料输送、粉碎及包装过程排放的粉尘，以及部分工艺采用加热炉燃烧排放的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  及烟尘等。钾肥企业废水主要是地面冲洗水和生活污水，主要水污染物为 COD、氨氮等。资源型钾肥生产过程产生的老卤回用或返回盐田。

## 2.3 复混肥工业

### 2.3.1 我国复混肥工业发展情况

我国复混肥的生产和施用起步较晚，但发展较快。复混肥工业起始于 20 世纪 50 年代，80 年代末开始生产掺混肥料。1980 年以来，中国复混肥施用量增加了近 40 倍，但化肥复合化率只有 24%，其中磷肥复合化程度最高，但也只达到 33%，仍然低于世界平均水平。

复混肥料的生产向市场和上游氮、磷、钾原料产区靠近，主要集中在山东、湖北、江苏和安徽等地区，其产量分别占总产量的 40.3%、18.5%、10.4%和 9.7%。后期随着具有上下游优势的大中型企业扩大布局战略的继续推进，贵州、广东、河南、陕西等地区的复混肥料产量有望提升。目前，复混肥料有企业近 3400 家，平均产能不到 2 万吨，行业集中度较低。2015 年我国复混肥料前 4 位省份排名及占比情况见表 2-5。

表 2-5 2015 年我国复混肥料前 4 位省份排名及占比情况（万吨实物）

排序	省份	产量	全国总产量占比%
1	山东	2540	40.3
2	湖北	1165	18.5
3	江苏	655	10.4
4	安徽	610	9.7
合计		4970	78.9

据 2016 年环境统计数据，445 家复混肥料制造企业化学需氧量排放量 672 吨，氨氮排放量 101 吨，颗粒物排放量 1.23 万吨，二氧化硫排放量 1.23 万吨，氮氧化物排放量 5161 吨。

### 2.3.2 复混肥工业主要生产工艺及产排污环节

复混肥料虽然生产工艺较多，原料来源较复杂。但生产工艺总体上可以区分为料浆型、团粒型、熔体型、掺混型四种生产工艺。

#### 1) 料浆型

料浆型主要指氯化钾低温转化法复合肥料。硫酸与氯化钾在较低的温度（90~140℃）下反应，生成酸性硫酸氢钾溶液，硫酸氢钾溶液与磷酸混合形成混酸，混酸与气氨在管式反应器中反应，生成硫基氮磷钾料浆，喷入喷浆造粒机进行造粒并干燥制得成品。氯化钾转化过程中产生的氯化氢气体，经降膜吸收塔、尾气吸收塔吸收后副产盐酸。干燥尾气进入尾气处理系统处理后放空。

废水产排污节点主要是氯化钾转化反应尾气吸收所产废水、中和洗涤所产废水、造粒尾气洗涤所产废水、以及设备清洗水、地面冲洗水等，污染物主要是氨氮、总磷、悬浮物等。

废气产排污节点主要来自氯化钾转化工序产生的尾气、复合肥料生产工序产生的中和尾气、造粒尾气和破碎筛分尾气，污染物主要是氨、颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢等。

#### 2) 团粒型、熔体型、掺混型

团粒型复混肥料主要有圆盘造粒工艺、挤压造粒工艺、滚筒造粒工艺；熔体型主要为高塔造粒工艺；掺混型为简单物理掺混分装。基本工艺流程简述如下：经过破碎的物料或经过反应的物料进入造粒机造粒，成型后进入干燥机，经热空气进行干燥，干燥后的物料经过筛分，颗粒大的物料进入破碎机破碎后和小颗粒的物料一起返回造粒机重新造粒，合格的产品进入冷却机冷却后包装。造粒机和干燥机产生的尾气经旋风除尘、袋式除尘器、文丘里洗涤、电除雾处理达标后排空。

废水产排污节点包括造粒尾气洗涤所产废水、设备清洗水及地面冲洗水，污染物主要是氨氮、悬浮物、

总磷等。

废气产排环节主要包括原料粉碎所产生的废气，造粒机、烘干机、干燥机、筛分破碎设备所产废气等，废气污染物主要是氨、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物等。

## 2.4 有机肥料和微生物肥料工业

### 2.4.1 我国有机肥料和微生物肥料总体发展情况

我国为农业生产大国，过去有机肥料在我国农业生产中占据着绝对的主导地位。随着化肥工业迅速发展，有机肥料主导地位逐步消弱，到了 20 世纪末期，有机养分的投入比例由建国之初的 99.9% 下降至 30.6% 左右。1980 年至今，有机肥料的生产逐步走向规模化，商品有机肥的生产技术和装备水平也得以较大幅度的提高。我国微生物肥料的发展始于 20 世纪 30~40 年代，从早期单一的根瘤菌肥发展到现在的单一菌种和复合菌种及微生物菌种加增效物（如化肥、微量元素和有机物）等多种类型并存。

目前，我国有机肥企业的区域，从全国范围来看，主要集中在两个大区域：一是经济发达地区，包括广东、浙江、江苏和福建等地。环保意识强，优惠政策、相对成熟技术支撑。二是有机肥资源丰富地区，包括山东、河南、河北、广西等地区，主要分布在大中型畜禽养殖场附近和有机特殊资源（食品加工、发酵等）地区等。据中国农资流通协会不完全统计来看，有机肥料和微生物肥料产品产能约为 1745 万吨（以实物量计），主要集中在山东、湖北、河北、内蒙古等地区，分别占统计产能的 19.63%、14.08%、10.20%、9.37%。2017 年我国有机肥料和微生物肥料产能前 10 位省份排名及占比见表 2-6。

表 2-6 2017 年我国有机肥料和微生物肥料产能前 10 位省份排名及占比（万吨实物）

序号	省份	产能	全国总产能占比%
1	山东	342.58	19.63%
2	湖北	245.7	14.08%
3	河北	178	10.20%
4	内蒙古	163.5	9.37%
5	北京	121.15	6.94%
6	河南	108.6	6.22%
7	甘肃	100	5.73%
8	宁夏	61	3.50%
9	云南	50	2.86%
10	浙江	50	2.86%
合计	全国	1745.23	81.40%

目前，据农业部统计，2016 年我国有机类肥料企业共计 2900 余家。其中，年产量在 5000 吨以下的有机肥生产约占总数 45.7%；5000-20000 吨企业约占总数 35.66%；20000 吨以上企业只占总数的 18.6%，行业呈现出小而散的特点。受减肥增效、土壤有机质提升和有机肥产品免征增值税等利好政策的影响，预计有机肥料和微生物肥料产业未来 5-10 年仍保持增速态势。

据 2016 年环境统计数据，102 家有机肥料制造企业化学需氧量排放量 82 吨，氨氮排放量 4 吨，颗粒物排放量 340 吨，二氧化硫排放量 757 吨，氮氧化物排放量 441 吨。

## 2.4.2 有机肥料和微生物肥料工业主要生产工艺

### 2.4.2.1 有机肥料

有机肥料主要通过堆肥把各种固体有机废弃物进行高温好氧腐熟发酵实现有机物料无害化和肥料化，获得半成品（堆肥是半成品），再经过理化形状调整、养分调理、后熟熟化、二次发酵等生成。

目前的堆肥工艺一般有 4 种形式，包括传统堆式发酵、条垛式发酵、槽式发酵和箱式发酵（又叫塔式），目前以条垛式发酵和槽式好氧发酵两种工艺为主。因有机肥原料较多，有 1500 多种，有机肥加工生产工艺流程大致为：原料选配（鸡粪、秸秆等）→发酵处理→配料混合→造粒→冷却筛选→计量封口→成品入库。

废气产排污节点主要为原料堆放及发酵工艺选择不正确或者发酵过程不彻底过程产生的臭气，污染物主要是氨气和硫化氢等。废水产排污节点主要是生活污水。

### 2.4.2.2 微生物肥料

微生物肥料主要包括微生物菌剂和复合微生物肥两种。

微生物菌剂生产工艺主要包括菌种扩大培养、发酵、后处理、包装等流程。废气产排污节点主要为原料粉碎或投料时产生的少量粉尘及发酵车间的少量有机挥发物等异味气体。微生物菌剂废水产排污节点主要是生活污水。

复合微生物肥料主要生产工艺有原辅料预混、粉碎、造粒、干燥、冷却、筛分、吸附混合、质量检测及成品包装。废气产排污节点主要为发酵车间产生的少量有机挥发物等异味气体。废水产排污节点主要是生活污水。

### 3 标准制订的必要性

#### 3.1 环境形势的变化对标准提出新的要求

排污许可证制度是固定污染源环境管理的有效手段，美国、欧盟等发达国家和地区建立了完善的排污许可制度，并配套了规范的排污许可技术体系。

党中央、国务院高度重视生态环境保护建设，提出改革环境管理基础制度，建立覆盖所有固定污染源的排污许可制度，使其成为企业守法、政府执法、社会监督的依据，实现“一证式”管理，中央全面深化改革领导小组将该项工作确定为环境保护部重点改革任务之一。2016年，国务院办公厅印发的《控制污染物排放许可制实施方案》明确了排污许可制度改革的顶层设计、总体思路，构建以排污许可制为核心的固定污染源环境管理制度，分行业推进，完成覆盖所有固定污染源的排污许可证核发工作。按照总体部署，磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业应于2018年完成排污许可证的核发。

为适应新形势下的排污许可制度改革，统一全国磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业排污许可技术要求，指导并规范磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业排污单位申请与核发工作，为排污许可管理提供科学、健全、有力的技术保障，亟需制订磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业排污许可相关技术规范。

#### 3.2 相关环保标准和排污许可证管理工作的需要

##### （1）相关环保标准的需要

《控制污染物排放许可制实施方案》对固定源许可排放限值、合规判定、自行监测、环境管理等方面提出了原则规定，磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业现行的污染物排放标准、工程技术规范、总量核算管理办法等不能满足上述排污许可精细化管理要求。环境保护部制定了“总则+分行业”形式的排污许可技术规范总体框架，行业技术规范包括石化、钢铁、水泥、焦化、化肥、有色金属等。

##### （2）排污许可证管理工作的需要

2016年12月，原环境保护部发布了《排污许可证管理暂行规定》和《关于开展火电、造纸行业和京津冀试点城市高架源排污许可证管理工作的通知》，启动了火电、造纸行业排污许可证申请与核发的相关工作。

目前，国家尚无磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业排污许可证申请与核发技术规范，无法指导排污单位申请和环境保护主管部门核发，不利于推动许可证核发工作。为统一全国磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业排污许可技术要求，指导磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业排污单位申请排污许可证和核发机关审核确定排污许可证，保障磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业排污许可制度顺利实施，制订本标准十分必要。

### 4 国内外相关标准情况

#### 4.1 国外相关标准情况

西方发达国家已建立了较为完善的许可证申请及许可证要求的合规管理体系。

以美国为例，从1972年开始在全国范围内实行水污染物排放许可证制度，并在技术路线和方法上不断得到改进和发展。法律层面，美国排污许可制度的法律主要包括《清洁水法》（CWA）和《清洁空气法》（CAA），规定了排污许可证的分类、申请核发程序、公众参与、执行与监管、处罚等具体要求。如：《清洁空气法》中的 Title V 主要内容是运营许可证，包括：运营许可证定义、计划及申请、要求及条件、信息

公开、其他与此相关的授权内容等。联邦行政许可法等规定了许可程序等要求，也是排污许可法律体系的重要组成部分。

联邦法规（CFR）制定了工业大气污染源必须遵守的要求，CFR 第 40 部分环境保护，包括排污许可具体流程，以及排放标准、最佳可行技术等技术层面的规定，是《清洁水法》和《清洁空气法》的具体“实施细则”。以空气固定源运营许可证为例，在 40 CFR Part 70.6 规定了运营许可证所要包含的 7 项基本内容：

（1）规范许可证最低要求；（2）联邦执法要求；（3）守法要求；（4）一般性许可证条款；（5）临时污染源条款；（6）许可保护条款；（7）紧急情况条款。

此外，美国各州制订了许可证申请表格，规定了较为详细的申请及许可证要求等内容，以南加州空气质量管理局（SCAQMD）网站公布的表格为例，固定源需要填报的信息表包括管理信息表、基本信息表、特定污染防治设施补充申请信息表、污染物削减信用信息表、RECLAIM 计划信息表、《清洁空气法》第 V 部分申请和报告信息表。管理信息表填报内容包括固定源名称变更、地址变更、运营者变更、许可证撤销、许可证重置等；基本信息表填报内容包括操作者信息、位置信息（周围学校信息，周围人口密度信息、周边建筑物信息、与居民区和商业区距离等信息）、厂区平面图和排放口信息（排放口位置、烟囱高度等）；特定污染防治设施补充申请信息表包括除尘、脱硫、脱硝等污染防治设施编号、数量、参数等信息；污染物削减信用信息、RECLAIM 计划信息表包括各类排污权交易计划下的信用额度、交易信息、交易价格；《清洁空气法》第 V 部分申请和报告信息表包括清洁空气法第 V 部分框架下的各计划要求的记录、报告、豁免信息等表格。

欧盟排污许可为综合许可，包括废水、废气、固废和噪声。许可证需要遵守的法规包括欧盟和各国层面的法规。欧盟发布了欧盟工业排放指令（2010/75/EU），该指令整合了之前颁布的多部指令，是工业污染物排放综合性指令，详细规定了排污许可制度，包括通用条款、特别条款和执行机构。许可证详细规定了工厂里每个排放源需要遵守的要求。许可证申请内容主要包括设备及其生产活动、原辅材料及能量、设备地点、设备向环境媒介释放的物质和能量并证实其影响、污染物控制技术、监测计划，以及科技、技术及措施的替代方案。

## 4.2 国内相关标准情况

### 4.2.1 排污许可相关技术规范及管理

目前，原环境保护部已经发布了《排污许可证申请与核发技术规范 总则》和《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》，以及水泥、钢铁、电镀等 17 个行业的排污许可证申请与核发技术规范，锅炉等行业的排污许可证申请与核发技术规范也正在公开征求意见。这些标准为本标准的制定提供很好的指导和基础。

与排污许可制实施相关的相关管理文件，主要包括《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第 48 号）、《固定污染源排污许可分类管理名录》《关于开展火电、造纸行业和京津冀试点城市高架源排污许可证管理工作的通知》（环水体〔2016〕189 号）等。

### 4.2.2 相关排放标准和技术规范

一是磷肥工业涉及的水污染物排放标准和通用标准，主要包括：《磷肥工业水污染物排放标准》（GB 15580）、《污水综合排放标准》（GB 8978）、《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223）、《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271）、《恶臭污染物排放标准》（GB 14554）、《大气污染物综合排放标准》（GB 16297）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599）等。

二是与监测相关的技术规范或方法标准，主要包括：《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T 16157）、《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T 55）、《固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ 75）、《固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ 76）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91）、《水污染源在线监测系统安装技术规范（试行）》（HJ/T 353）、《水污染源在线监测系统验收技术规范（试行）》（HJ/T 354）、《水污染源在线监测系统运行与考核技术规范（试行）》（HJ/T 355）、《水污染源在线监测系统数据有效性判别技术规范（试行）》（HJ/T 356）、《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）》（HJ/T 373）、《固定源废气监测技术规范》（HJ/T 397）、《水质采样技术指导》（HJ 494）、《水质采样方案设计技术规范》（HJ 495）、《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820）等。

三是各种规范，主要包括《磷肥行业清洁生产评价指标体系（试行）》《磷铵行业准入条件》（工业和信息化部公告 2011 年第 31 号）等。

## 5 基本原则和技术路线

### 5.1 基本原则

（1）协调性和一致性。本标准与我国现行有关的环境法律法规、标准协调相配套，与环境保护的方针政策相一致。以《控制污染物排放许可制实施方案》、《排污许可证管理暂行规定》等相关的法律法规、方针政策、标准规范为依据制订本标准。

（2）针对性和代表性。结合磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业排污单位生产工艺、产排污节点、主要污染源、污染因子等特点，按照《排污许可证申请与核发技术规范 总则》等要求制订本标准。

（3）全面性和科学性。通过排污单位排污许可证申请，促使排污单位全面梳理“产污—治污—排污”等信息，以满足精细化全过程环境管理的需要。

（4）归一性和真实性。排污许可证制度作为固定源企事业单位的基础性核心环境管理制度，定位为环境统计、总量控制等其他管理制度信息唯一的来源。排污许可管理信息主要包括排污单位基础信息（一次性填报）、执行报告（定期报告或一事一报）、环境管理台账（实际运行情况）三类，数据信息之间互相佐证，形成完整证据链，作为合规判定依据。

### 5.2 技术路线

编制组主要工作包括文献调研和现场调研，了解和识别排污单位的运行状况、产排污节点、主要污染因子以及排放方式等特征，分析和确定各污染物排放口类型和执行标准，列出污染防治技术措施。通过系统调研、资料收集等环节，确定了本标准的框架体系，识别出标准编制中的重点难点问题，针对各排放口给出许可排放浓度限值和排放量的确定方法，推荐可行的污染防治技术。在环境管理方面，提出自行监测技术要求、环境管理台账要求和执行报告要求。此外，结合发证后的监管监督工作，给出实际排放量核算方法和合规判定方法。其中，排放口类型划分和许可排放限值的确定方法是关键难点。通过调研、咨询、征求意见以及试填报等工作，形成各阶段标准文本和编制说明，作为排污许可证管理平台编制单位的数据字典，促进建立试填报和填报系统。通过试点企业的应用，不断完善该标准，最终进行论证验收。

本标准技术路线图如下：

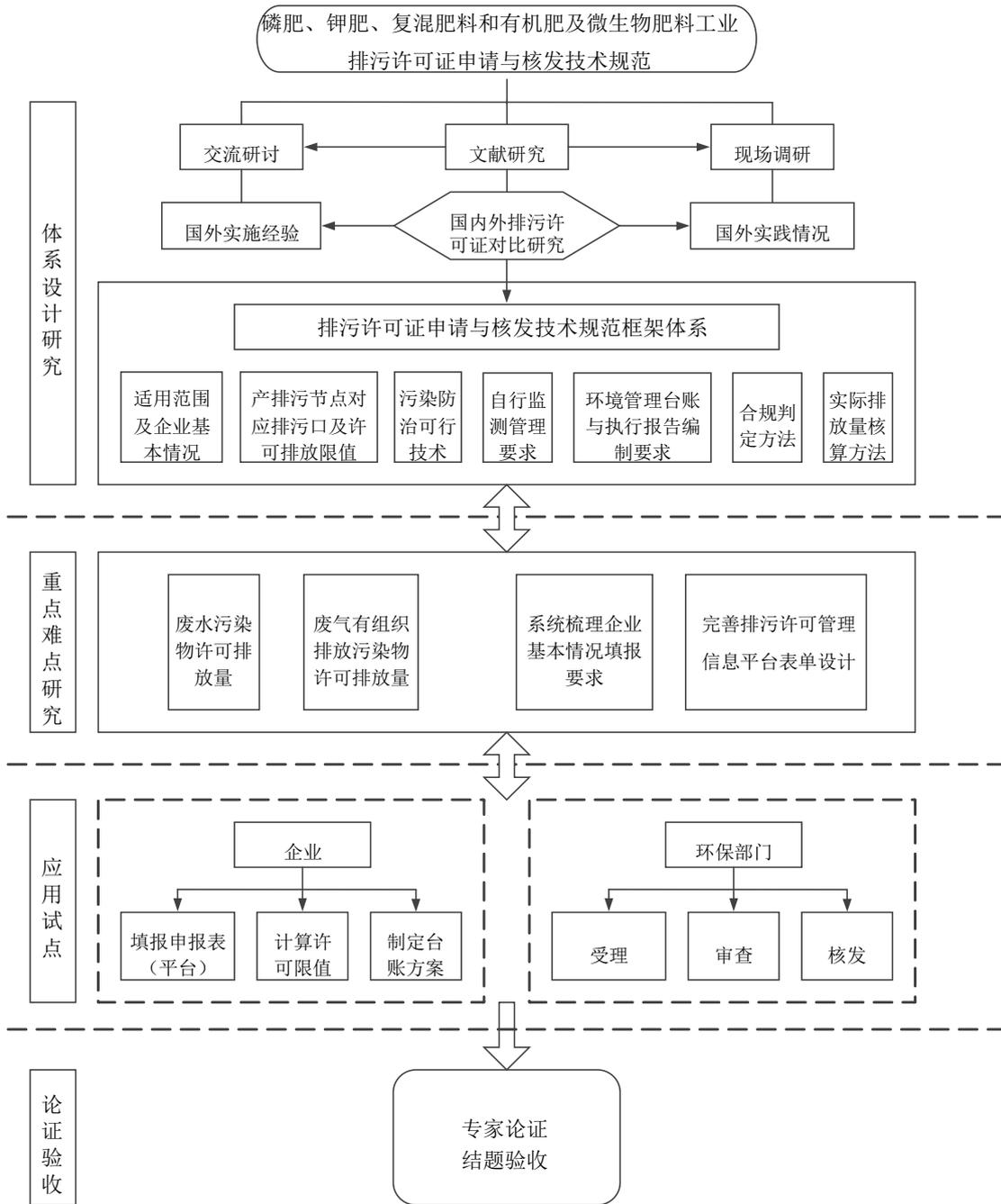


图 5-1 磷肥、钾肥、复混肥料、有机肥料及微生物肥料工业 排污许可证申请与核发技术规范制订技术路线图

## 6 标准主要内容

### 6.1 标准框架

本标准包括适用范围、规范性引用文件、术语和定义、排污单位基本情况填报要求、产排污节点及许可排放限值、污染防治可行技术、自行监测管理要求、环境管理台账记录与排污许可证执行报告编制规范、实际排放量核算方法、合规排放判定方法共十章。

## 6.2 适用范围

本标准适用于肥料制造工业中磷肥、钾肥、复混肥料、有机肥料及微生物肥料工业排污单位排放水污染物、大气污染物和固体废物的排污许可管理，涵盖了除氮肥外所有肥料制造工业。

为便于排污单位填报和环境保护主管部门管理，本标准按产品进行分类，并结合《磷肥工业水污染物排放标准》（GB 15580）中定义，在磷肥工业中明确了生产磷肥所需的中间产品磷酸（湿法）、氟硅酸钠和氟硅酸钾副产品及硝酸磷肥、硝酸磷钾肥的生产企业或生产设施适用于本标准磷肥工业；根据《复混肥料(复合肥料)》（GB 15063）、《氯化钾》（GB 6549）、《农业用硫酸钾》（GB 20406）、《农业用硝酸钾》（GB/T 20784）等产品标准明确了复混肥料、钾肥工业定义；根据 GB 4754 明确了有机肥料及微生物肥料工业定义。

根据初步统计，纳入到本标准管理范围内的肥料生产企业大约为 6700 余家（2016 年底数据），其中，规模以上磷肥生产企业 200 余家、钾肥企业 180 余家、复混肥生产企业 3400 余家、有机肥料 2900 余家。

## 6.3 规范性引用文件

本标准涉及的相关排放标准、技术规范、监测方法等作为规范性引用文件列入。凡是不注日期的，均适用其有效版本。

## 6.4 术语和定义

本标准对磷肥工业排污单位、钾肥工业排污单位、复混肥料工业排污单位、有机肥料及微生物肥料工业排污单位、许可排放限值、特殊时段六个术语进行了定义。

根据《磷肥工业水污染物排放标准》（GB 15580），确定磷肥工业排污单位定义。

根据《复混肥料(复合肥料)》（GB 15063），将复混肥料工业排污单位定义为生产氮、磷、钾三种养分中至少标明两种养分含量的肥料（磷酸一铵、磷酸二铵、硝酸磷肥、硝酸磷钾肥、钙镁磷钾肥、硝酸钾除外）的生产企业或生产设施。

根据《氯化钾》（GB 6549）、《农业用硫酸钾》（GB 20406）、《农业用硝酸钾》（GB/T 20784）等产品标准，将钾肥工业排污单位定义为生产氯化钾、硫酸钾、硝酸钾以及硫酸钾镁肥的生产企业或生产设施。

根据《国民经济行业分类与代码》（GB 4754）将有机肥料及微生物肥料工业定义为生产有机肥料及微生物肥料的生产企业或生产设施。

许可排放限值、特殊时段定义与排污许可总则与其他行业排污许可证申请与核发技术规范保持一致。

## 6.5 排污单位基本情况填报要求

根据《排污许可管理办法（试行）》要求，结合行业特点，给出了排污单位许可证申请表中排污单位基本情况、主要产品及产能、主要原辅材料及燃料、产排污节点、污染物及污染治理设施等填报要求，以指导排污单位填报排污许可证申请表。

### 6.5.1 排污单位基本情况

用于指导排污单位在排污许可证管理信息平台申报系统填报《排污许可证申请表》中表 1。包括排污单位基本信息、重点控制、准入文件、总量控制四个方面的内容。

## 6.5.2 主要产品及产能

用于指导排污单位在排污许可证管理信息平台申报系统填报《排污许可证申请表》中表 2。

按不同产品生产单元工艺流程划分主要工序、生产设施及设施参数等，考虑全过程管控、精细化管理要求和企业管理现状，明确必填内容主要为废水、废气污染物排放密切情况相关的生产设施等，其余为选填项。

## 6.5.3 主要原辅材料及燃料

用于指导排污单位在排污许可证管理信息平台申报系统填报《排污许可证申请表》中表 3。

填写各生产单元主要原料、辅料及燃料的名称、设计年使用量和成分。

按产品类型对应不同生产原料；辅料包括工艺过程和废水处理、废气治理过程中添加的辅料，要求属于《危险化学品目录》的化学品须全部填报；燃料包括燃料煤、燃料油、燃料气、天然气、液化石油气、焦炭等。

## 6.5.4 产排污节点、污染物及污染治理设施

用于指导排污单位填写《排污许可证申请表》中的表 4、表 6、表 11 和表 12。

废气产排污环节、污染物及污染治理设施包括生产单元或生产设施对应的产排污节点、污染物种类、污染治理设施、污染治理工艺、是否为可行技术、污染治理设施参数、排放口编号及排放口设置是否规范及排放口类型等。

废水产排污环节、污染物及污染治理设施包括废水类别、污染物种类、废水去向排放规律、污染治理设施、是否为可行技术、污染治理设施参数、排放去向、排放口编号、排放口设置是否规范及排放口类型等。

固体废物（磷石膏）产排污环节、污染物及污染治理设施包括磷石膏产排污节点、设计年产生量及参数、处置途径、处置方式及去向等。

### 6.5.4.1 废气

#### （1）产排污环节和污染物种类

根据排污单位生产过程中污染排放源确定，包括有组织和无组织产排污环节。污染物种类根据排放标准确定。考虑我国尚未颁发化肥工业的大气污染物排放标准，目前磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业大气污染物排放主要涉及 GB9078、GB14554、GB16297 等标准。本标准根据相关标准和磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业生产设施污染物排放因子确定各排放源纳入排污许可管控的污染物种类。

#### （2）污染治理设施

参考《环境工程 名词术语》（HJ 2016），将废气治理设施分为脱硫、脱硝、除尘及臭气处理等。

#### （3）污染治理工艺

根据磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业废气排放特点，废气治理主要包括脱硫、脱硝、除尘、臭气处理等类型。

- a) 脱硫：干法脱硫、半干法脱硫、湿法脱硫（石灰石法、氧化镁法、氨法、氢氧化钠法）等；
- b) 脱硝：低氮燃烧、选择性催化还原法（SCR）、选择性非催化还原法（SNCR）等；
- c) 除尘：旋风除尘、电除尘、袋式除尘、湿式除尘等；

- d) 臭气处理：生物除臭（滴滤法、过滤法）等；
- e) 除氯化氢：吸收（降膜、喷淋塔）等；
- f) 脱氟：吸收（文丘里、喷淋塔）。

#### （4）污染治理设施参数

参数主要填报与污染物排放及可行技术相关的废气处理量、运行时间、污染物排放浓度等。

同时考虑不同省份和企业需求，也为后续精细化管理奠定基础，如需要填写废气治理设施详细参数，可参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853）中附录 C 选填。

#### （5）排放口类型

根据排放的污染物及其排放量、管控要求不同，将废气排放口分为主要排放口和一般排放口。

### 6.5.4.2 废水

#### （1）废水类别和污染物种类

本标准结合磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业排污单位生产特点将废水类别分为工艺废水、循环冷却水场排污水、除盐水处理站排污水、锅炉排污水、污染雨水、生活污水等。磷肥、复混肥料工业排污单位废水排放口实施许可管理的水污染物项目为列入 GB 15580 的所有污染物项目，钾肥、有机肥料及微生物肥料排污单位废水排放口实施许可管理的水污染物项目按照 GB 8978 确定。

#### （2）废水去向

产生的废水排放去向分为污水处理厂、废水总排口和回用。

#### （3）废水排放规律

根据《废水排放规律代码》（HJ 521），结合排污单位生产特点，确定废水排放规律。

#### （4）污染处理设施名称

根据不同的处理阶段，污水处理设施分为预处理设施、生化处理设施、深度处理与回用设施等。

#### （5）污染治理工艺

主要包括预处理设施、生化处理设施、深度处理与回用设施的治理工艺。

- a) 污水处理场预处理：中和、混凝等；
- b) 污水处理场生化处理：缺氧/好氧(A/O)、序批式活性污泥法（SBR）等；
- c) 污水处理场深度处理与回用：混凝沉淀、过滤、臭氧氧化、超滤（UF）、反渗透（RO）等。

#### （6）污染治理设施参数

参数主要填报与污染物排放及可行技术相关的废水处理量、运行时间、污染物排放浓度等。

同时考虑不同省份和企业需求，也为后续精细化管理奠定基础，如需要填写废水治理设施详细参数时，可参照 HJ 853 中附录 C 选填。

#### （7）排放去向

根据《废水排放去向代码》（HJ 523），确定排污单位废水总排口废水和雨水排放口的排放去向。单独排入城镇集中污水处理设施的生活污水仅说明去向。

#### （8）排放口类型

磷肥工业、复混肥料工业废水总排放口为主要排放口，钾肥工业、有机肥料及微生物肥料工业废水总排放口为一般排放口，车间或生产设施废水排放口为一般排放口。废水总排口包括工艺废水、循环冷却水场排污水、除盐水处理站排污水、锅炉排污水、污染雨水和生活污水等废水排放口。

### 6.5.4.3 磷石膏

本次将磷石膏纳入排污许可管理，主要填报产排污环节、设计年产生量、含水率、磷含量及处置途径、

处置方式、最终去向。

#### 6.5.4.4 污染治理设施、排放口编号

排污单位内部污染治理设施有编号的，可以直接填报排污单位内部编号；排污单位内部污染治理设施无编号的，应根据《排污单位编码规则》进行编号并填报。

排放口编号可填写环境保护主管部门现有编号，或根据《排污单位编码规则》进行编号并填报。

#### 6.5.4.5 可行技术

是否为可行技术参照本标准第6部分“污染防治可行技术”填报。对于采用不属于可行技术范围的污染治理技术，应填写提供的相关证明材料。

#### 6.5.4.6 排放口设置要求

目前，排污口规范化要求主要依据《排污口规范化整治技术要求（试行）》环监〔1996〕470号等相关文件，排污单位可结合实际情况，判断废气和废水排放口设置是否符合规范化要求并如实进行填报。

#### 6.5.4.7 排放口基本情况

本标准在废水排放口和废气排放口的基础上，增加了雨水排放口，为后续管理雨水奠定基础。

#### 6.5.5 其他要求

为了解排污单位全厂布局、管线走向和总体工艺情况，需要提交厂区总平面布置图、全厂雨水和污水管线走向图、生产工艺总流程图等。

### 6.6 产排污节点及许可排放限值

用于指导磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业排污单位填写《排污许可证申请表》中的表7、表8、表9、表10等废气相关信息，以及表13和表14等废水相关信息。

#### 6.6.1 产排污节点

##### 6.6.1.1 废气

根据《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078）、《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223）、《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297）要求，列出了纳入许可管理的废气污染源及污染物项目。

考虑氟化物是磷肥行业最典型的大气特征污染物，在生产过程中采用强酸分解磷矿（ $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$ ）时产生，据估算，磷肥行业氟化物排放量约在41.4万吨/年左右，大致占整个工业源氟化物排放量的45%左右，是整个工业源氟化物排放的主要贡献行业。因此，本标准在对主要排放口排放的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等常规污染物实施排放浓度和排放量双许可管控的基础上，将氟化物纳入重点管控。

按照磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业各排放口污染物排放特点及排放负荷，本标准实行差异化管理，将排放口划分为主要排放口和一般排放口。废气排放口中酸解反应和过滤工序排放口（全部氟化物）、造粒工序（颗粒物排放占比约为70%）排放口、干燥工序（全部二氧化硫、氮氧化物）排放口作为主要排放口，其他为一般排放口。废水排放口中磷肥和复混肥行业总排放口为主要排放口，钾肥、有机肥料及微生物肥料行业总排放口为一般排放口。主要排放口管控许可排放浓度和许可排放量，一般排放口管控许可排放浓度。

### 6.6.1.2 废水

本标准纳入许可管理的废水总排放口和车间或生产设施废水排放口污染物项目根据《磷肥工业水污染物排放标准》（GB 15580）、《污水综合排放标准》（GB 8978）确定。磷肥工业、复混肥料工业排污单位废水排放口实施许可管理的水污染物项目为列入 GB 15580 的所有污染物项目，钾肥、有机肥料及微生物肥料排污单位废水排放口实施许可管理的水污染物项目按照 GB 8978 确定。

### 6.6.1.3 固体废物

本标准将磷肥工业中产生的磷石膏纳入排污许可管理。

## 6.6.2 许可排放限值

### 6.6.2.1 一般规定

许可排放限值包括污染物许可排放浓度和许可排放量。许可排放量包括年许可排放量和特殊时段许可排放量。年许可排放量是指允许排污单位连续 12 个月污染物排放的最大量。年许可排放量同时适用于考核自然年的实际排放量。有核发权的地方环境保护主管部门可根据环境管理规定细化许可排放量的核算周期。

对于大气污染物，有组织排放源主要排放口应明确各污染物许可排放浓度和规定污染物年许可排放量，一般排放口应明确各污染物许可排放浓度；无组织排放源明确企业边界许可排放浓度。特殊时段许可排放量明确有组织排放源颗粒物、二氧化硫、氮氧化物重污染天气应对期间日许可排放量。地方制定的相关法规中对特殊时段有明确规定的从其规定，国家和地方环境保护主管部门依法规定的其他特殊时段短期许可排放量应在排污许可证中明确。根据《排污许可分类管理名录》，钾肥和有机肥及微生物肥料工业为简化管理，本次不许可排放量。

对于水污染物，废水主要排放口应明确主要污染物许可排放浓度和年许可排放量，废水一般排放口应明确各污染物许可排放浓度。

根据国家或地方污染物排放标准确定许可排放浓度。依据总量控制指标及本标准规定的方法从严确定许可排放量，2015 年 1 月 1 日（含）后取得环境影响批复的排污单位，许可排放量还应同时满足环境影响评价文件和批复要求。

总量控制指标包括地方政府或环境保护主管部门发文确定的排污单位总量控制指标、环评批复时的总量控制指标、现有排污许可证中载明的总量控制指标、通过排污权有偿使用和交易确定的总量控制指标等地方政府或环境保护主管部门与排污许可证申领排污单位以一定形式确认的总量控制指标。

排污单位填报许可限值时，应在《排污许可证申请表》中写明申请的许可排放限值计算过程。

排污单位承诺执行更加严格的排放浓度，应在排污许可证副本中规定。

### 6.6.2.2 许可排放浓度

#### （1）废气

我国尚未颁布化肥工业大气污染物排放标准，目前磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业大气污染物排放主要执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297）等。地方有更严格的排放标准要求的，从其规定。

考虑后续监管的可操作性，明确了混合排放废气污染物浓度确定原则。若执行不同许可排放浓度的多台生产设施或排放口采用混合方式排放废气，且选择的监控位置只能监测混合废气中的大气污染物浓度，则应执行各限值要求中最严格的许可排放浓度限值。

## （2）废水

磷肥、复混肥料废水排放口的水污染物许可排放浓度限值按照 GB 15580 确定。钾肥、有机肥料及微生物肥料废水排放口的水污染物许可排放浓度限值按照 GB 8978 确定。地方有更严格的排放标准要求的，从其规定。

## （3）磷石膏

根据《关于加强固定污染源氮磷污染防治的通知》相关标准要求，强化污染治理设施运行管理，推进磷石膏堆场标准化建设，实现磷石膏无害化处理和资源化利用，磷铵企业必须配套建有规范的磷石膏堆场，磷石膏堆场建设应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）中第Ⅱ类一般工业固体废物的要求。

### 6.6.2.3 许可排放量

#### （1）废气

磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业排污单位产生废气污染物按照排放形式分为有组织排放、无组织排放。鉴于目前无组织废气排放量的计算存在基础数据不足，计算方法不统一等原因，此次本标准仅对有组织排放的污染物进行核算。

年许可排放量为主要排放口中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氯化物的年许可排放量，应同时满足基于许可排放浓度和单位产品排放绩效两种方法核定的许可排放量。

主要排放口废气污染物基于排放源的设计排气量、设计年操作时数和废气污染物许可排放浓度限值确定颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氯化物的许可排放量。考虑许可排放浓度限值过于宽松，导致许可排放量过大，本标准参考正在制定的行业大气污染物排放限值、结合现场调研企业实际情况和《全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》，给出了基于单位产品排放绩效核定许可排放量的方法。

#### （2）废水

在管控化学需氧量和氨氮的基础上，根据《“十三五”生态环境保护规划》要求，纳入总氮总量控制区域的需要核算总磷、总氮许可排放量。实施总氮总量控制的区域包括丹东市、大连市、锦州市、营口市、盘锦市、葫芦岛市、秦皇岛市、唐山市、沧州市、天津市、滨州市、东营市、潍坊市、烟台市、威海市、青岛市、日照市、连云港市、盐城市、南通市、上海市、杭州市、宁波市、温州市、嘉兴市、绍兴市、舟山市、台州市、福州市、平潭综合实验区、厦门市、莆田市、宁德市、漳州市、泉州市、广州市、深圳市、珠海市、汕头市、江门市、湛江市、茂名市、惠州市、汕尾市、阳江市、东莞市、中山市、潮州市、揭阳市、北海市、防城港市、钦州市、海口市、三亚市、三沙市和海南省直辖县级行政区等 56 个沿海地级及以上城市或区域；安徽省巢湖、龙感湖，安徽省、湖北省南漪湖，北京市怀柔水库，天津市于桥水库，河北省白洋淀，吉林省松花湖，内蒙古自治区呼伦湖、乌梁素海，山东省南四湖，江苏省白马湖、高邮湖、洪泽湖、太湖、阳澄湖，浙江省西湖，上海市、江苏省淀山湖，湖南省洞庭湖，广东省高州水库、鹤地水库，四川省鲁班水库、邛海，云南省滇池、杞麓湖、星云湖、异龙湖，宁夏回族自治区沙湖、香山湖，新疆维吾尔自治区艾比湖等 29 个富营养化湖库汇水范围。

废水污染物年许可排放量根据许可排放浓度、单位产品基准排水量和产品产能确定。单位产品基准排水量根据 GB 15580 确定。

#### （3）磷石膏

我国绝大多数磷资源分布在云南、贵州、四川和湖北四个省份（约占 78.3%），磷肥企业也多集中在这些长江中上游地区。磷肥企业在生产过程中产生大量的特征固体废弃物—磷石膏。据估算，磷石膏产生率

约为5吨/吨磷肥（以 $P_2O_5$ 计），2017年全国磷肥行业磷石膏产生量约为8500万吨。磷石膏堆存一旦不满足相关标准和规范的要求，可通过雨水地表径流、渗入地下水等方式排入地表水体，造成地表水体总磷污染。为深入贯彻落实习近平总书记在深入推动长江经济带发展座谈会上的重要讲话中提到的“把修复长江生态环境摆在压倒性位置，共抓大保护、不搞大开发”的重要指示精神，做好长江经济带生态保护工作，结合《关于加强固定污染源氮磷污染防治的通知》（环水体〔2018〕16号）要求，本标准提出对固体废弃物（磷石膏）许可量的要求，即磷肥排污单位须通过实施磷石膏无害化处理和资源化利用等措施实现零排放许可量的要求，配套建设符合《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》中第Ⅱ类一般工业固体废物的要求磷石膏堆场，并要求磷肥排污单位严格磷石膏堆场日常管理、强化渗滤液管理等。

## 6.7 污染防治可行技术

本标准所列污染防治可行技术及运行管理要求可作为环境保护主管部门判断排污单位是否具备符合规定的污染治理设施或污染物处理能力的参考。

排污单位采用本标准所列的可行技术，且填报的污染物排放设计出口浓度满足许可排放浓度限值要求，原则上认为其采用的技术具备符合规定的污染治理设施或污染物处理能力。

未采用本标准所列可行技术，排污单位应在申请时提供说明材料（如已有污染物排放监测数据；对于国内外首次采用的污染治理技术，还应提供中试数据等），证明可达到与可行技术相当的处理能力。排污单位应加强自行监测和台账记录，评估所采用技术的达标可行性。

待磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业污染防治可行技术指南发布后，从其规定。

与此同时在治理技术的基础上，本标准提出了废气有组织排放、无组织排放运行管理要求和废水运行管理要求。结合现场调研以及《大气污染物综合排放标准》修改单中无组织排放控制要求的分析，加强行业无组织管控要求，本标准提出露天堆放物料要实现封闭储存或建设防风抑尘措施，磷矿石装卸应降低装卸落差，磷矿石破碎、筛分应配套安装收尘处理设施，磷矿粉等粉状物料应采用半封闭式或封闭式堆场，磷酸（湿法）生产中过滤机下料口逸出气体应收集处理，采用熔融尿素或硝铵磷为原料的高塔造粒复混肥料等。对于磷肥、复混肥工业废水，应尽可能回用，减少废水外排量。磷石膏渣场污水应全部回用。

## 6.8 自行监测管理要求

### 6.8.1 废气

本标准对各组织排放源规定了所需监测的大气污染物，主要包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、氨、氯化氢等，根据生产原料、生产工艺和污染物排放情况不同，提出相应的自行监测要求。

《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）中要求，二氧化硫、氮氧化物每周至少开展一次监测，颗粒物每月至少开展一次监测，废气中其他污染物每季度至少开展一次监测。《排污单位自行监测指南 总则》中规定，重点排污单位主要排放口的主要指标的最低监测频次为月或季度，主要排放口其他指标的最低监测频次为半年~年，其他排放口监测指标的最低监测频次为半年~年。根据以上要求，确定各排气筒最低监测频次（至少获得一次有效数据的监测周期）。

结合实际排放量核算要求，废气主要排放口颗粒物为自动监测；氟化物为按月监测（因当前监测技术所限，无法实施自动监测）；主要排放口二氧化硫、氮氧化物的排放主要来源于热风炉燃料燃烧，煤炭消耗量约等同于6t/h锅炉（按平均规模企业产能计），排放量较小，但该排放口是排污单位二氧化硫唯一排放源和氮氧化物主要排放源，本标准将该主要排放口的二氧化硫和氮氧化物确定为按月监测。一般排放口监测指标的最低监测频次为半年到一年。

根据原料及无组织排放因子，确定厂界监测因子。根据《排污单位自行监测指南 总则》规定的原则，规定厂界各因子监测频次。

## 6.8.2 废水

磷肥工业排污单位废水外排口主要控制 pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、氟化物等 7 项污染物指标，车间或生产设施废水排放口控制总砷；钾肥、复混肥料、有机肥料及微生物肥料工业排污单位废水外排口主要控制 pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、等 6 项污染物指标。根据《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）、《排污单位自行监测指南 总则》（HJ819）及《关于加强固定污染源氮磷污染防治的通知》（环水体〔2018〕16 号）规定，确定监测频次。

本标准提出磷肥工业废水总排口除化学需氧量、氨氮和总磷及复混肥料工业废水总排口总磷、总氮开展自动监测，总氮自动监测技术规范发布实施前，按日监测。同时，为加强雨水外排口监测，对磷肥工业排污单位提出排水期间对化学需氧量、氨氮、氟化物、总磷进行监测，对钾肥、复混肥料、有机肥料及微生物肥料工业排污单位提出排水期间对化学需氧量、氨氮进行监测。为鼓励先进，本标准提出如监测一年无异常情况，可放宽至每季度第一次有流动水排放开展按次监测。

为控制磷石膏堆场渗滤液对地下水的污染，对磷肥工业排污单位磷石膏堆场对照井、监测井氟化物、总磷进行监测。

## 6.9 环境管理台账与排污许可证执行报告编制规范

### 6.9.1 环境管理台账记录要求

环境管理台账记录的主要目的是规范排污单位环境管理，作为排污单位证明按照排污许可证要求进行环境管理和污染物排放的主要依据，记录内容应真实反映排污单位日常生产运营状况及污染治理情况。环境管理台账记录既是排污单位证明其按证排污的依据，又是环境保护主管部门实施许可证核查、判断排污单位排污行为是否合规的重要依据。本标准给出的内容作为排污单位建立环境管理台账的参考，为满足排污许可证管理要求，排污单位可以根据自身实际情况补充完善有关内容。

台账记录内容参照已经发布的《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944），结合排污单位环境管理特点确定，并考虑给企业减负的基础上，环境管理记录包括排污单位污染治理措施运行情况、自行监测数据和其他环境管理信息等三个部分，其中监测记录内容放在本标准“自行监测方案”部分。同时，为便于排污单位记录，编制了部分表格，且所有记录内容与排污许可证中编号相对应。

### 6.9.2 执行报告编制规范

定期提交执行报告是排污单位证明其按证排污的重要方式，也是环境保护主管部门实施许可证后监管核查的重要基础。本标准给出的内容作为排污单位排污许可证执行报告编制的参考，排污单位可以根据自身实际情况补充完善有关内容。

年度执行报告规范要求的内容主要参照已经发布的《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944）确定，包括排污单位基本情况、生产设施运行情况、污染治理设施运行情况、自行监测执行情况、环境管理台账执行情况、实际排放情况及达标判定分析、信息公开情况、排污单位内部环境管理体系建设与运行情况以及其他排污许可证规定的内容执行情况等。

月报/季报主要选取年报规定中实际排放量的相关内容，以满足环境保护税征收的管理需要。同时，为

便于排污单位记录，各部分均编制了表格示例，排污单位可以根据自身实际情况完善补充。

## 6.10 实际排放量核算方法

排污单位应核算废气和废水所有主要排放口污染物实际排放量。实际排放量为正常情况和非正常情况实际排放量之和。

排污许可证要求应采用自动监测的污染物项目，根据符合监测规范的有效自动监测数据核算实际排放量。应当采用自动监测而未采用的排放口或污染因子，采用产污系数法核算实际排放量，且均按直接排放进行核算。

未要求采用自动监测的排放口或污染因子，按照优先顺序依次选取符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范的自动监测数据、手工监测数据进行核算；若同一时段的手工监测数据与执法监测数据不一致，以执法监测数据为准。无监测数据的但有有效污染治理设施的，依次采用物料衡算法、排污系数法核算实际排放量，无有效污染治理设施的采用产污系数法进行核算。

本标准提出实际排放量核算方法及要求与《纳入排污许可管理的火电等 17 个行业污染物排放量计算方法（含排污系数、物料衡算法）（试行）》一致，同时补充了氟化物物料衡算法，参考《全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》确定产排污系数，并对明显与企业实际情况不符的部分进行了调整，如工业粉尘，原来产污系数和排污系数相同，后经专家讨论并结合实际调研情况进行调整。

## 6.11 合规排放判定方法

该章节主要对废气排放浓度合规性、废气实际排放量的合规性、废水排放浓度合规性以及环境管理合规性作出具体要求。

### 6.11.1 排放浓度合规判定

磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业排污单位废气排放口、废水排放口污染物浓度须做到达标排放，其中浓度达标排放至关重要，本标准结合实际情况，按照正常情况、装置启停情况，分别给出执法监测和排污单位自行监测（自动监测、人工监测）时浓度合规的判定方法。

根据企业自行监测（包括自动监测和手工监测）、执法监测获得的有效排放浓度值对标判定是否达标。

特别说明的是，对于应当采用自动监测而未采用的排放口或污染物，即视为不合规。此外，根据《关于污染源在线监测数据与现场监测数据不一致时证据适用问题的复函》（环政法函〔2016〕98 号）规定，提出若同一时段的执法监测数据与企业自行监测数据不一致，且执法监测数据符合法定的监测标准和监测方法的，以该执法监测数据作为优先证据使用。

同时，本次补充了磷石膏堆场监测合规判定情况，按照监测规范要求获取的对照井与监测井监测数据无明显差异，即视为合规。若同一时段的执法监测数据与排污单位自行监测数据不一致，且执法监测数据符合法定的监测标准和监测方法的，以该执法监测数据为准。

### 6.11.2 排放量合规判定

排污单位所有主要排放口污染物年实际排放量不超过许可排放量，即视为合规。实际排放量包括正常和非正常情况。特殊时段实际排放量满足特殊时段许可排放量。

本标准补充了磷石膏排放量合规判定规定。磷石膏排放量为产生量与贮存量、综合利用量（自行）和外委量之差。如磷石膏实际排放量不为零，即视为超标。

### 6.11.3 无组织排放控制要求合规判定

排污单位排污许可证无组织排放源合规性以现场检查本标准 6.2.2.2 无组织控制要求落实情况为主，必要时辅以现场监测方式判定排污单位无组织排放合规性。

### 6.11.4 管理要求合规判定

环境保护主管部门依据排污许可证中的管理要求，审核环境管理台账记录和排污许可证执行报告；检查排污单位是否按照自行监测方案开展自行监测；是否按照排污许可证中环境管理台账记录要求记录相关内容，记录频次、形式等是否满足许可证要求；是否按照许可证中执行报告要求定期上报，上报内容是否符合要求等；是否按照许可证要求定期开展信息公开；是否满足特殊时段污染防治要求。

## 7 与国内外同类标准或技术法规的水平对比和分析

### 7.1 主要申请材料对比

#### 7.1.1 废气

美国大气运营许可证申请材料主要包括各种申请表格和其他支持性文件。各州有所不同，以德州为例，申请材料包括：

——申请材料概述，包括罗列提交的表格和监测要求；

——责任人保证书：所有新的运营许可申请以及运营许可的修订、更新都需要填写责任人保证书，主要内容包括排污单位基本信息、认证的类型、申请许可类型、真实性保证签名等；

——排污单位基本信息汇总表；

——详细设备情况汇总表；

——不同设备类型的单独信息列表；

——全厂适用的许可要求；

——单个设备单元适用的许可要求；

——监测要求；

——合规实施方案和计划表申请；

——其他支持文件（如工厂位置图、平面布置图、生产流程图和生产工艺描述等）。

本标准申请材料基本涵盖了以上内容，主要区别在于详细设备情况，仅将计算许可排放量相关内容列为必填内容，其余详细信息以选填为主。

#### 7.1.2 废水

a) 美国现有源工艺污水排放信息表填报信息包括：

1) 各排放口编号、位置以及各自的受纳水体名称；

2) 对每个排放口进行废水来源分析、流量分析及处理措施描述；

3) 提供工厂内的水流程图、水平衡图；

4) 生产信息；

5) 技术改进要求；

6) 取水和出水特征；

7) 不在分析内的可能排污；

8) 生物分析信息等。

b) 新排放源的工艺污水填报信息包括:

- 1) 各排放口编号、位置以及各自的受纳水体名称;
- 2) 预计开始排放的日期;
- 3) 对每个排放口进行废水来源分析、流量分析及处理措施描述;
- 4) 提供工厂内的水流程图、水平衡图;
- 5) 排污单位设计废水的“跑、冒、滴、漏”情况;
- 6) 如果有基于产品产量的废水产生量估算方法, 则需估算其日废水产生量。

c) 工业活动中的雨水许可申请填报信息包括:

- 1) 排放口编号及位置, 受纳水体名称;
- 2) 有无收到要求改进的通知;
- 3) 提供排水系统图;
- 4) 估算每个排放口所接收的雨水来源的地表面积;
- 5) 简述雨水的处理、储存和处置方法;
- 6) 描述每个排放口雨水的用于控制污染物排放的处理措施, 以减少其污染物的排放;
- 7) 如果没有雨水排放, 也可以做出申明并详细描述雨水控制措施;
- 8) 重大的泄漏或溢出事故;
- 9) 排放信息, 按要求提供各监测数据;
- 10) 生物学毒性监测数据。

与美国相比, 本标准废水填报信息较为简单, 缺少水平衡、排污单位设计废水的“跑、冒、滴、漏”情况等内容, 对工业活动中的后期雨水未进行排污许可, 仅开展监测。

## 7.2 纳入排污许可管理的污染物

美国纳入许可管理废气污染物包括常规污染物和有毒空气污染物。在州层面, 通常还包括因当地污染现象或大气质量保护而控制的相关污染物。在大气许可证的申请中, 温室气体及其他臭氧层破坏物质等都要求包含在许可证中。申请大气建设许可证的一个原则是把所有可能排放大气污染物的排放源和排放量进行估算, 并作出相应的评估。综合而言, 所有可能排放的污染物都需要进行管控评估。

废水污染物包括常规污染物 (conventional pollutants)、有毒污染物 (toxic pollutants)、非常规污染物 (non-conventional pollutants) 三种。其中, 常规污染物包括五日生化需氧量、总悬浮物、pH、粪大肠菌群、油和油脂; 有毒污染物包括 126 种金属和人造有机化合物; 非常规污染物是指不属于以上两种类型的污染物质, 如氨、氮、磷、化学需氧量和污水总毒性 (WET whole effluent toxicity)、热等。

与美国相比, 本标准管控污染物仅包括排放标准中管控因子, 排污单位排放但未纳入排放标准的污染物未纳入排污许可管理。

## 7.3 许可排放限值确定

许可排放限值包括许可排放浓度和许可排放量。美国许可证申请需要考虑基于技术的排放标准和基于水质的排放标准。不同层面的环保部门, 都可以制订这样的标准机制。此外, 还有行业标准、有标准颁布的地方环保局颁布的环境标准。在申请许可排放量时, 要根据原辅材料用量、燃料用量、生产工艺、采用的控制技术、能够达到的控制技术水平等信息, 采用合理的计算方法 (包括合适的排放因子或模型软件估算) 确定排放量, 确保数据的科学性和准确性。

### 7.3.1 废气

#### (1) 基于技术的排放标准体系

美国的排污许可限值标准的构成按照新源、现有源以及污染源所在区域的空气质量是否达标进行分类管理。大气污染物排放标准在很大程度上是基于技术的排放标准。标准体系除包括固定源排放浓度、排放量等数值标准外，还包括涉及到污染源运营、尤其是环保设备运行和保养等操作要求的运行技术标准。排放标准的制订并非整齐划一，而是针对不同固定源的技术经济水平进行考察，结合美国环保局公布的控制技术清单和本州的空气质量控制目标，制订具有针对性的排放标准，以体现公平性和边际成本有效的原则。

针对固定污染源，USEPA 制订的大气污染物排放标准分为《新污染源执行标准》(New Source Performance Standard, NSPS)和《有害大气污染物国家排放标准》(National Emission Standard for Hazardous Air Pollutants, NESHAPs)。

新污染源执行标准：NSPS 针对常规污染物（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、Pb、臭氧）、酸性气体（氟化物、氯化氢等）和挥发性有机物按工业行业分类（污染源种类）确定最底线的标准限值。依据《国家环境空气质量标准》，一个州的各地区可划分为达标区和未达标区。不同地区的不同类型污染源执行不同的技术标准。在达标区，重点源如火电厂、焚烧装置等的 NSPS 技术依据，是最佳适用控制技术（Best Available Control Technology, BACT）。即在考虑到能耗、环境、经济成本等影响因素下可以获得的能达到最大减排量的技术。BACT 的构成包括污染防治、设备的具体要求和监测监控、减排控制装置、优质的工程实践方法和最优的管理实践方法以及治理装置的性能指标等内容。清洁空气法（CAA）要求对位于在未达标区（空气质量较差地区）的新污染源实施最严格的污染物控制技术与标准，采用最低可达排放率（Lowest Achievable Emission Rate, LAER），不考虑运行成本、企业经济效益等条件的最严格技术。一些州为了实现州特定的污染源管理要求或者空气质量改善目标，确定的新源或现有污染源技术标准。例如，德克萨斯州用以实现降低空气质量退化相关规定的合理可得控制技术和合理可得控制措施（RACT），是臭氧不达标区域中执行的州实施计划最核心的技术标准依据。它规定了某一特定污染源通过采用合理的控制技术而应当达到的最低排放限值要求，以及为了促进空气质量达标而采取的控制措施。一般来说，RACT 规定的主要是控制水平和控制级别，而非强制性要求采用特定的技术或控制途径。

有害大气污染物国家排放标准（NESHAPs）：NESHAPs 对特定的危险性有害大气污染物，包括铁、汞、氯乙烯、核素、石棉、无机砷、苯等发布了 22 项固定源排放标准，技术依据采用最佳可得控制技术。选择这些污染物作为危险性污染物，是因为此类污染物会造成或部分造成公众死亡率提高或导致公众患上不可治愈的疾病。NESHAPs 还规定对“主要”有害气体污染源必须使用最大可得控制技术，实施最大可得控制技术标准（Most Achievable Control Technology, MACT）。主要污染源是指每年排放单项 HAP 在 4.5t 以上的或排放几种 HAP 之和在 11.4t 以上的工厂就被认定为主要污染源。以最大可得控制技术为基础制订的 MACT 标准，主要侧重于采用技术标准，对固定污染源（含点源和面源）的污染预防措施提出要求，包括控制装置的安装、控制方法的采用、生产工艺的改进、物料替代、操作流程、原材料成分的要求、事故排放的规定、记录和报告要求、监测要求如安装连续排放监测系统等。在 MACT 标准中，对同一排放点源的多种污染物按有机有毒有害物质（HAP）或无机 HAP 实行统一控制，一反以往对同一排放源排放的多种有害污染物分别制订标准的作法。MACT 标准既适用于新污染源，也适用于现有工业污染源，截至 2009 年 2 月已发布了 123 项 MACT 标准。

#### (2) 基于环境质量和标准的许可要求确定方法

对于建前许可，基于技术标准的许可限值和主要要求主要包括新源或现有源的技术与性能标准、有害大气

污染物的技术性能标准、最佳适用控制技术或最低排放率技术、执法部门或法令规定的其他标准要求、防止洲际传输的污染物限值、防止超国家环境空气质量的限值要求（州实施计划中明确的限值要求）等。对于运营许可，基于技术标准的许可限值和应当综合建前许可以及各州的管理规定等全部要求。至少包括新污染源排放标准要求、有害大气污染物国家排放标准、达标地区的防止重大恶化（PSD）许可或未达标地区的新源审查（NSR）许可要求、州实施计划及其他规定等内容。

针对达标地区的 PSD 许可和未达标地区的 NSR 许可，对技术标准和性能要求是不同的。PSD 许可是基于最佳适用控制技术（BACT）的排放标准进行确定，通过进行逐一的最佳适用控制技术分析，综合考虑能源、环境和经济的影响，保障新增的许可授予后依然能够保持良好的环境质量状况。最佳适用控制技术分析大致可分为五步。首先确定正在审查的企业所适用的所有控制技术，列表应尽可能全面；二是针对该污染源评估其特定的技术可行性，剔除技术上不可行的选项；三是按照控制有效性将剩余的控制技术基于每项污染物和控制单元进行排序，控制有效性包括控制效率、预期减排量、预期排放率、经济影响（成本效益）、环境影响、能源影响等；第四是通过比较控制有效性、不利影响，包括其附带的环境影响，将列表中的控制技术逐一进行分析评估；最后，选择 BACT。

NSR 许可的要求则比 PSD 许可更为严格。一方面，要求企业必须安装污染物最低排放率技术，即不考虑成本的现有控制技术中最严格的技术，并执行最严格的的排放限值；另一方面，要求企业执行排污抵消制度，即新增污染物排放量必须小于现存企业的污染物削减量，企业只有替新污染源找到“排污空间”，才能获得 NSR 许可。无论是从现行法律还是实践的角度出发，对于这一类污染源中每一个排放环节执行的都是最为严格的排放限值。LAER 除了表现为限值的要求外，同样也是综合的技术考虑，可以指定某种系统设计、操作规程或者设备标准。

此外，新源许可中除了标准限值和技术性能要求外，还详细规定了包括限值合规性要求、监测监控要求、记录与报告的要求、检查和执行条件、启停等特殊时段要求等核心的许可条件。同时，对于新建或者改扩建的污染源在许可过程中还须实施环境影响评估，通过空气质量模型等技术手段预测和评估污染源对周边环境的污染物浓度水平的影响，据此作为是否授予建前许可的重要判断依据。评估的方法主要分为三种，一是基于国家空气质量标准对主要污染物进行预测分析，二是基于州内对厂区地界线的分析，三是对所有污染物进行单独分析评估。

### 7.3.2 废水

#### （1）直接排放的工业源

直接排放的工业源在确定许可排放限值时，综合考虑基于技术的排放限值、基于水质排放限值及反退化要求三方面内容，选取三者中最严格的排放限值，确定最终排放限值（Final Effluent Limitations）。与我国排放标准不同的是，国家污染物消除系统（NPDES）许可证限值用每月平均日排放限值（AML）、每周平均日排放限值及每日最大排放限值（MDL）来表述。

关于基于技术的排放限值。基于技术的排放限值（Technology-Based Effluent Limitations, TBELs）目的在于通过制定出水水质的最低水平来控制污染，而排放者可以使用任何适当的污染控制技术以达到该最低水平。联邦 EPA 已经制订了 50 多个行业的排放限值导则（ELGs），包括最佳实用技术（Best Practicable Control Technology Currently Available, BPT）、经济上可实现的最佳可行技术（Best Available Technology Economically Achievable, BAT）、最佳常规污染物控制技术（Best Conventional Pollutant Control Technology, BCT）、新建污染源执行标准（NSPS）、现有源的预处理标准（Pretreatment Standards for Existing Sources, PSES）和新建污染源预处理标准（Pretreatment Standards for New Sources,

PSNS），明确了不同类型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（具体见下表）。对于 ELGs 中未涉及的内容，可采用最佳专业判定（BPJ）。部分州环境保护局制订了州内的可行技术，如华盛顿州制订了“AKART”，明确了现行的达标可行技术，凡是采用 AKART 中所列技术的工业设施，认为可以满足达标排放。

关于基于水质的排放限值。基于水质排放限值（Water Quality-Based Effluent Limitations, WQBLs）就是许可证排放限值必须满足水体水质目标要求。许可证编写者通过选择合适的水质模型，推导出点源污染负荷，在充分考虑污水排放的波动性、受纳水体的稀释能力和监测频次的基础上确定基于水质的排放限值。对于水质不达标的水体，美国联邦环保署（EPA）区域办公室列出水体名称并排出需要制定水体最大日负荷总量（TMDL）的优先顺序。由区域办公室或州环保局通过建立模型、模型计算、模型验证，确定具体的水质指标和污染总量分配，并需要与各方商定具体实施措施，通过常年水质监测保证制定的措施能实现水质达标。TMDL 包括点源污染负荷（WLA）、非点源污染负荷（LA）以及安全临界值（MOS）三部分。TMDL 可以用有毒性或其他可测的方法确定的单位时间的污染物的质量表示。

关于反退化要求。NPDES 许可证更新时，除某些特殊情况外，需遵循反退化原则，即许可排放限值确定后，在许可证更新时，许可限值可以加严，但不能随意放宽。在实际操作上，管理部门往往不会主动降低许可要求，企业有时会向管理部门提出降低排放要求的申请，需证明这种降低不违反“反退化”原则。

## （2）间接排放源

预处理项目排放限值需满足联邦、州及地方三个层面管理部门制订的预处理排放标准、最佳实践及其他管理要求，主要包括基于技术的排放标准、禁排要求及地方预处理排放标准三方面，基于技术的排放标准用于避免企业通过稀释排放规避废水处理，禁排要求用于禁止任何可以引起干扰或穿透城镇污水处理的废水排放。地方预处理标准是由地方政府按照当地的情况和自己的需要所制订的工业废水排放标准。

与美国相比，本标准中许可排放限值同样包括许可排放限值和许可排放量。现阶段主要考虑排放浓度和总量控制要求，尚未完全与环境质量挂钩，与技术要求也存在脱节。

## 7.4 污染控制技术

美国污水许可证申报时根据不同情况需要考虑不同的控制技术。针对现有源直接排入水体的常规污染物需要采用常规污染物最佳管理实践技术（BCT）；针对现有源直接排入水体的非常规污染物和有毒有害污染物需要采用最佳经济可用技术（BAT）；针对现有源直接排入水体的所有污染物需要采用最佳可实现控制技术（BPT）；针对新增源直接排入水体的所有污染物需要采用新源排放标准（NSPS）。

与美国相比，本标准给出的可行技术作为判断企业是否具备治污能力的参考，可行技术体系有待进一步完善。

## 7.5 自行监测

美国企业需要开展自行监测。如果是法律法规要求的，企业必须具备。但如果是在许可证的申请过程当中，不具备条件，可以与环保部门进行沟通协商解决。凡是许可证里规定的，企业必须遵守。反映在许可证中，或者必须要遵守法律要求的，只要落在纸上的，必须要做。如果不能或没有条件实现的话，这个可能就是一个谈判的过程，尤其在许可的过程中，这种情况必须要进行谈判。美国企业的监测数据不需要与环保部门联网。企业排污监测活动和数据收集保存均由企业负责。

与美国相比，本标准在监测方面要求更为严格。

## 8 对实施本标准的建议

### (1) 尽早颁布化肥工业大气污染物排放标准

目前我国尚未发布化肥工业大气污染物排放标准，为进一步规范化肥工业大气污染物管控，应尽早颁布化肥工业大气污染物排放标准。

### (2) 建议尽快出台配套的自行监测技术指南

建议尽快出台与磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业排污许可相配套的磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业排污单位自行监测技术指南。

### (3) 建立最佳可行技术

建议尽快出台磷肥、钾肥、复混肥料和有机肥及微生物肥料工业最佳可行技术指南，建立设施名录，针对各类设施的生产工艺与产污环节，分析排放污染物种类、排放水平和环境影响。提出最佳可行的推荐技术或技术组合，并据此规定不同设施、不同规模下的排放标准和工艺技术运行标准。综合考虑现有技术的排放控制水平、经济成本以及运行管理要求等因素，建议分级开展成本-效益分析，在不同的经济可行性层面建立包括最佳实用控制技术标准、最佳控制技术标准和最严格控制技术标准在内的最佳可行技术分级体系。

### (4) 加大对企业和环保部门的宣传培训力度

国家排污许可制度对各行业提出了精细化管理要求，本标准涉及的环境管理内容多，技术要求高，应加大对企业和环保部门的培训，帮助理解本标准的要求，指导企业申请和环保部门核发。

### (5) 开展标准实施评估

建议结合排污许可证申请与核发工作，适时开展本标准实施效果评估，必要时开展本标准的修订工作。建议对自行监测浓度小时均值的全年达标排放率开展相关研究。