

《排污单位自行监测技术指南  
煤炭加工—合成气和液体燃料生产  
(征求意见稿)》编制说明

《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工—合成气和液体  
燃料生产》标准编制组

2021年5月

# 目 录

1 项目背景.....	1
1.1 任务来源.....	1
1.2 工作过程.....	1
2 标准制定的必要性分析.....	2
2.1 开展自行监测是排污单位应尽的责任.....	2
2.2 自行监测是煤炭生产合成气和液体燃料企业排污许可证的重要组成部分.....	2
2.3 现有标准规范对监测方案编制技术规定不全面.....	2
2.4 自行监测技术指南是规范和指导企业自行监测行为的需要.....	2
3 国内外行业发展状况.....	3
3.1 国外行业概况.....	3
3.2 国内行业概况.....	4
4 生产工艺及污染物排放特征.....	4
4.1 行业主要生产工艺.....	4
4.2 污染物排放分析.....	5
5 标准制定的基本原则和技术路线.....	8
5.1 标准制定的基本原则.....	8
5.2 标准制定的技术路线.....	8
6 标准研究报告.....	9
6.1 适用范围.....	9
6.2 术语和定义.....	9
6.3 监测方案制定.....	9
6.4 信息记录和报告.....	14
6.5 其他.....	15
7 企业自行监测经济成本分析.....	15
7.1 企业自行监测成本测算.....	15
7.2 实例分析.....	16

# 《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工—合成气和液体燃料生产（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》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》和《排污许可管理条例》的要求，支撑国家排污许可制度实施，规范排污单位自行监测行为，生态环境部通过国家环境标准“绿色通道”，立项《排污单位自行监测技术指南 现代煤化工工业》。按照生态环境部要求，中国环境监测总站、宝武装备智能科技有限公司、上海市环境监测中心、宝武炭材料科技有限公司、内蒙古自治区环境监测总站成立标准编制组，按照国家生态环境标准制定有关要求，起草了《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工—合成气和液体燃料生产（征求意见稿）》（以下简称《指南》）。

### 1.2 工作过程

2019年5月，成立标准编制组，确定了标准编制工作的主要内容。

2019年6月~8月，编制组开展了资料收集、查阅、管理部门调研工作。

2019年10月~12月，编制组对内蒙古等地代表性企业开展实地调研，了解煤炭加工行业中生产合成气和液体燃料企业的生产状况和排污现状、自行监测状况、监测费用等。

2020年1月~12月，在前期资料收集、现场调研的基础上，编制组对企业工艺特征、污染排放环节、自测现状进行分析评估，编制完成《指南》（初稿）及编制说明。

2021年3月，编制组组织召开了《指南》（初稿）研讨会，充分听取各方专家意见，对《指南》（初稿）及编制说明进行修改完善，并形成《指南》（征求意见稿）及编制说明。

2021年3月，《指南》通过了生态环境部生态环境监测司组织召开的征求意见稿技术审查会，专家组同意标准名称改为《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工—合成气和液体燃料生产》。

## 2 标准制定的必要性分析

### 2.1 开展自行监测是排污单位应尽的责任

排污单位开展自行监测，向社会公开污染物排放状况是其应尽的法律责任。

2015年1月1日起施行的《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。”

《中华人民共和国土壤污染防治法》第二十一条第二款规定：“土壤污染重点监管单位应当履行下列义务：（三）制定、实施自行监测方案，并将监测数据报送生态环境主管部门。”

### 2.2 自行监测是煤炭生产合成气和液体燃料企业排污许可证的重要组成部分

2020年起煤制天然气、合成气、煤炭提质、煤制油、煤制甲醇、煤制烯烃等其他煤炭加工企业实施排污许可制度，其中自行监测要求是排污许可证的重要载明事项。因此需要有专门的技术文件对煤炭加工行业中生产合成气和液体燃料企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 现有标准规范对监测方案编制技术规定不全面

2020年2月28日，《排污许可证申请与核发技术规范 煤炭加工—合成气和液体燃料生产》（HJ 1101—2020）（以下简称HJ 1101）正式发布实施。该技术规范的“自行监测管理要求”部分对煤炭加工行业中生产合成气和液体燃料企业的自行监测方案制定、采样和测定方法、数据记录要求以及监测质量保证与质量控制进行了规定，但技术要求仍不完善，同时规范也明确指出，待行业自行监测技术指南发布后从其规定。

### 2.4 自行监测技术指南是规范和指导企业自行监测行为的需要

自行监测作为一项技术性很强的工作任务，其顺利实施，除了法律地位的明确，更需要有配套的技术文件作为支撑。排污单位自行监测技术指南作为基础而重要的技术指导性文件，既是落实相关法律法规的需要，也是排污单位开展自行监测工作的重要依据。

对每个排污单位来说，生产过程中产生的污染物、不同监测点位的控制指标及其排放标准、环评报告的要求都有其独特内容。虽然各种监测技术标准与规范已从不同角度对排污单位的监测内容做出了规定，但由于国家发布的有关规定必须有普适性、原则性的特点，排污单位在开展自行监测过程中仍面临着诸多疑问，包括如何结合企业自身具体情况，合理确定监测点位、监测指标和监测频次等。编制组通过现场调研、网上公开信息查询等方式，对煤炭加工—合成气和液体燃料生产排污单位的自行监测现状进行调研，调研内容包括企业生产现状、工艺特征、监测点位、监测指标、监测频次、监测手段、信息公开等。结果显示，煤炭加工—合成气和液体燃料生产排污单位均制定了自行监测方案，但监测方案的规范性有待提高。

因此，为解决企业开展自行监测过程中遇到的问题，加强对企业自行监测的政策和技术引导，进一步明确企业自行监测的责任和义务，提高企业自行监测工作的积极性，规范和指导企业的自行监测行为，有必要制定《指南》，明确和细化煤炭加工中合成气和液体燃料生产排污单位的自行监测要求。

### 3 国内外行业发展状况

#### 3.1 国外行业概况

随着现代社会对石油化工产品需求的急剧增加，煤制油气燃料、煤制化工品等才逐渐发展起来。从世界煤化工发展史看，现代煤化工产业主要集中在南非（煤制油）、美国（煤制天然气）和中国。

煤制油产业始于 20 世纪 30 年代，最早由德国提出，主要为费托合成（F—T 合成）工艺。煤制气产业始于 20 世纪 70 年代，目前成熟的高温完全甲烷化技术主要由德国 BASF、美国 UCI、英国 Johnson Matthey 三家掌握。国内的煤制天然气项目大都采用国外的技术和核心设备。

20 世纪 80 年代初美国提出煤制烯烃，比利时 Feluy 建设的 10 吨/天的 MTO 示范装置于 2009 年建成开车，采用德国改性 ZSM 系列催化剂。

1965 年美国 Fenton 首次提出“煤制乙二醇”技术。1978 年日本建成了一套年产 6000 吨草酸二丁酯的高压液相试验装置，其后又与美国 UCC 合作开发了常压气相合成草酸酯工艺，完成了中试，但均未实现工业化生产。

## 3.2 国内行业概况

21 世纪以来，我国现代煤化工的建设如火如荼，多个拥有世界首创、国内自主研发的现代煤化工装置相继开工和投入运行。目前，我国现代煤化工项目仍以坑口布局为主，主要分布在煤炭资源丰富的中西部地区，包括内蒙古、陕西、宁夏、新疆、山西、云南及贵州等。截止到 2019 年，已投运的现代煤化工项目 43 个，在建现代煤化工项目 41 个。

经过多年努力，我国现代煤化工技术已取得全面突破，关键技术水平已居世界领先地位，煤制油、煤制天然气、煤制烯烃、煤制乙二醇基本实现产业化，煤制芳烃工业试验取得进展，成功搭建了煤炭向石油化工产品转化的桥梁。

## 4 生产工艺及污染物排放特征

### 4.1 行业主要生产工艺

#### 4.1.1 煤制天然气排污单位

煤制天然气的主要工艺包括：煤气化、空分、部分变换、净化（低温甲醇洗）、甲烷化五个单元。产生的主要污染物有废气、废水、噪声和固体废物。

#### 4.1.2 煤制烯烃（MTO）排污单位

原料煤先通过煤气化生产出以 CO 和 H<sub>2</sub> 为主要产品的合成气，其次通过一氧化碳变换、低温甲醇洗、甲醇合成等技术，将煤转化为甲醇，再通过甲醇制烯烃技术获得低碳烯烃，然后通过前脱丙烷后加氢的烯烃分离工艺，为下游 PP、PE、MTBE/丁烯-1、C<sub>4</sub>/C<sub>5+</sub>综合利用装置提供原料，最后获得聚乙烯、聚丙烯等目标产品。

#### 4.1.3 煤制合成油（费托合成）排污单位

费托合成制柴油的工艺路线有四个主要单元：煤气化、净化、合成、粗油加工与分离。原料煤经水煤浆技术等气化后进入变换工艺，以达到后续费托合成反应所需要的 CO 与 H<sub>2</sub> 的比例要求；变换后的合成气采用低温甲醇洗等工艺净化，进入浆态床反应器在催化剂参与下进行费托合成反应。费托合成产出的粗油需进行精制，主要是将合成出来的轻质油、重质油、重质蜡进行加氢精制和加氢裂化、脱蜡等得到柴油、石油脑、液化气等稳定的油品。此外，费托合成的尾气经脱碳后，一部分可循环作为反应气再次进入浆态床反应器参

与费托合成反应；油品精制的尾气经部分氧化、变换、再脱碳等处理后才能转化为纯氢，用以加氢和返回费托合成系统中。

#### 4.1.4 煤制油（直接液化）排污单位

煤液化制油工艺是煤气化、空分、变换、脱硫脱碳、煤加氢、液化油分离、馏分加氢等工序的组合。

煤的制备单元：将原料煤破碎至 0.2 mm 以下，经过干燥，与溶剂、催化剂一起制备成煤浆。

制氢单元：完成将原料煤制成  $H_2$ ，包括变换和净化等。在国内示范厂的建设中，采用 Shell 煤粉气化+废热锅炉+变换+脱硫脱碳+变压吸附工艺。

加氢反应单元：在高温和高压条件下，在催化剂的促进下进行加氢反应，得到粗液化油。

粗油分离单元：将反应生产的粗液化油、气态物和残渣进行固液气分离，重油作为溶剂循环使用。

油渣成型：油渣成型机的冷却面为一条环形钢带，油渣通过机头均匀落入钢带表面；钢带背面喷洒循环水，间接冷却油渣。在钢带的运行过程中，油渣逐渐固化为片状固体，经破碎设施将其破碎为不规则片状。成型机使用后的循环水自流进入循环水池，送返循环水回水管网。皮带输送机将片状固体油渣送至油渣堆放场堆放。

产品精制单元：在高温和高压条件下，将液化油分馏制成各种油品。

#### 4.1.5 煤制乙二醇排污单位

化学工业中合成乙二醇的主要方法是先经石油合成乙烯，氧化乙烯生产环氧乙烷，最后由环氧乙烷非催化水合反应得到乙二醇，这一路线简称“乙烯路线”。现代煤化工路线是一条非石油路线，即从煤制得的合成气出发制取乙二醇，这是我国独有的情况。

### 4.2 污染物排放分析

#### 4.2.1 废气排放状况

目前，原料煤卸料、储煤、备料及输煤系统排放废气主要为颗粒物。

气化工段主要包括固定床常压气化、固定床碎煤加压气化、水煤浆加压气化及粉煤加压气化等。

固定床常压气化废气产排污环节主要有：吹风气余热回收系统或“三废”混燃系统排气，产生的主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物等；造气炉放空管排气，产生的主要污染物为颗粒物、氨、硫化氢、非甲烷总烃及苯并[a]芘等；造气循环水冷却塔及造气废水沉淀池废气收集处理设施排气，产生的主要污染物为氨、硫化氢、酚类化合物、氰化氢、非甲烷总烃及苯并[a]芘等。

固定床碎煤加压气化废气产排污环节主要有：气化炉顶煤仓排气，产生的主要污染物为颗粒物；煤锁放空气煤尘旋风分离器排气，产生的主要污染物为颗粒物、苯并[a]芘、硫化氢、苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃及酚类化合物等。

水煤浆加压气化废气产排污环节主要有：磨前煤仓及灰仓排气，产生的主要污染物为颗粒物等；渣水处理设施排气，产生的主要污染物为硫化氢及氨等。

粉煤加压气化废气产排污环节主要有：预干燥机前煤仓、预干燥机、磨前煤仓及灰仓等排气，产生的主要污染物为颗粒物；磨煤干燥循环风机排气，产生的主要污染物为颗粒物、二氧化硫及氮氧化物等；煤粉仓过滤器排气，产生的主要污染物为颗粒物、硫化氢及甲醇等。

低温甲醇洗废气产排污环节主要有：尾气洗涤塔排气，产生的主要污染物为硫化氢、甲醇、非甲烷总烃及颗粒物等；蓄热式氧化炉排气，产生的主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物及非甲烷总烃等。

硫回收废气产排污环节主要有尾气焚烧炉及烟气洗涤塔等，产生的主要污染物为二氧化硫、硫化氢、硫酸雾及氮氧化物等。

合成气转化、产品精制工段主要包括煤制天然气、煤制甲醇、煤制烯烃、煤直接液化、煤间接液化及煤制乙二醇等。

煤制甲醇废气产排污环节主要有甲醇合成装置蒸汽过热炉烟气等，产生的主要污染物为颗粒物及氮氧化物等。

煤制烯烃废气产排污环节主要有：再生器排气，产生的主要污染物为颗粒物、氮氧化物及沥青烟等；烯烃分离装置废碱液焚烧炉排气，产生的主要污染物为颗粒物及氮氧化物等。

煤直接液化废气产排污环节主要有：催化剂制备单元氧化反应器排气，产生的主要污染物为氨；催化剂干燥窑及催化剂干燥磨机排气，产生的主要污染物为颗粒物、氮氧化物及氨等；催化剂储仓排气，产生的主要污染物为颗粒物；液化磨煤循环风机排气，产生的主要污染物为颗粒物、二氧化硫及氮氧化物等；液化煤仓排气，产生的主要污染物为颗粒



物；煤液化、加氢稳定、加氢改质、催化重整及稳定塔热载体加热炉烟气，产生的主要污染物为颗粒物、二氧化硫及氮氧化物等；含硫污水储罐排气，产生的主要污染物为非甲烷总烃、硫化氢及氨等；尾气油洗塔排气，产生的主要污染物为颗粒物、非甲烷总烃及沥青烟等。

煤间接液化废气产排污环节主要有：尾气脱碳再生分离器排气，产生的主要污染物为非甲烷总烃；尾气氧化炉排气，产生的主要污染物为颗粒物、氮氧化物及非甲烷总烃等。

煤制乙二醇废气产排污环节主要有：MN 回收塔驰放气，产生的主要污染物为甲醇、非甲烷总烃及氮氧化物等；乙二醇精馏工段真空泵尾气洗涤塔排气，产生的主要污染物为甲醇及乙二醇等；尾气氧化炉排气，产生的主要污染物为颗粒物、氮氧化物及非甲烷总烃等；草酸干燥及包装排气，产生的主要污染物为颗粒物。

储运系统废气产排污环节主要有液体化学品罐区及液体化学品装卸站台油气回收排气，产生的主要污染物为非甲烷总烃、甲醇及乙二醇等。

污水处理系统废气产排污环节主要有：污水处理恶臭处理排气，产生的主要污染物为硫化氢、氨、非甲烷总烃及酚类化合物；污泥干化排气，产生的主要污染物为颗粒物、硫化氢、氨、非甲烷总烃及臭气浓度等；污水处理吹脱塔尾气排气，产生的主要污染物为氨。

#### 4.2.2 废水排放状况

固定床碎煤加压气化废水产排污环节主要有氨回收汽提塔以及氨馏分塔排水等，污染物与煤质有关，产生的主要污染物为总汞、总砷、总铅、烷基汞、苯并[a]芘、氨、单酚、多酚、氰化物、石油类及硫化物等。

粉煤加压气化、煤浆加压气化废水产排污环节主要有气化装置灰水等，产生的主要污染物为氨氮、氰化物、总汞、总砷、总铅、烷基汞及氯化物等。

#### 4.2.3 噪声来源分析

煤炭加工行业中生产合成气和液体燃料企业噪声源主要有磨煤机、破碎设备、振动筛、风机、汽机、空气冷却器、泵类、加热炉、大口径气体管道和气（汽）体放空口、冷却塔、反洗水泵、蒸汽压缩机、生化处理曝气设备、污泥脱水设备等。

#### 4.2.4 固体废物来源分析

煤炭加工行业中生产合成气和液体燃料企业固体废物主要有 2 类：一类是一般固废，如气化炉炉渣、飞灰、滤饼、脱硫石膏等，一般的处置方式为综合利用或送渣场填埋等；

另一类是危废，如废催化剂、废干燥剂、脱硫剂、废水处理产生的生化污泥等，一般的处置方式为厂家回收利用或送有资质的单位进行处置。

## 5 标准制定的基本原则和技术路线

### 5.1 标准制定的基本原则

#### 5.1.1 以《排污单位自行监测技术指南 总则》为指导，根据行业特点进行细化

本《指南》的主体内容是以《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819—2017）（以下简称《总则》）为指导，根据《总则》中确定的基本原则和方法，结合煤炭加工行业中生产合成气和液体燃料企业实际的排污特点，进行具体化和明确化。

#### 5.1.2 结合标准与实地调研，全指标覆盖

由于现代煤化工整个产业的新颖性，包括污染物排放标准在内的行业环保标准目前呈现缺失状态，现代煤化工企业在实际生产中往往借用石油化学工业或石油炼制工业的现行标准。

原本，相关污染物排放标准规定的内容是排污单位自行监测技术指南中污染物指标、监测频次等确定的重要基础。鉴于现代煤化工行业的特殊性，在本《指南》制定过程中，综合考虑了以下三方面的资料和数据来源：（1）现代煤化工企业实际生产中借用的石油化学工业或石油炼制工业的现行标准；（2）HJ 1101 的相关内容；（3）煤炭加工行业中生产合成气和液体燃料企业实地调研和相关监测数据。同时，对地方实际进行监管的污染物指标进行适当的考虑。

#### 5.1.3 以满足排污许可制度实施、支撑环境管理为主要目标

本《指南》的制定以能够满足支撑煤炭加工行业中生产合成气和液体燃料企业排污许可制度实施为目标，对排污许可作为管控要素的源尽可能纳入，许可工作中进行总量控制的污染物指标监测频次按《总则》中主要监测指标相关要求或自动监测处理。

### 5.2 标准制定的技术路线

通过研究煤炭加工行业中生产合成气和液体燃料排污单位的工艺流程、原辅材料和污染物排放状况，调研国内外排污单位自行监测开展现状，以及整理相关污染物排放标准，

确定废气（有组织、无组织）、废水、噪声和周边环境质量影响的监测方案（监测点位、监测指标和监测频次）。针对行业产排污特点，提出应记录的信息内容，所提指标应有利于监测结果进行交叉验证并且可操作。选择典型企业，根据监测点位、监测指标和监测频次，对每年的监测成本进行测算。在此基础上，根据标准制定工作程序要求，开展《指南》相关编制工作。

## 6 标准研究报告

### 6.1 适用范围

本《指南》提出了煤炭加工行业中生产合成气和液体燃料排污单位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。

本《指南》适用于煤炭加工行业中生产合成气和液体燃料排污单位的自行监测。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，噪声以及对周边环境质量影响开展监测。

煤炭加工行业中生产合成气和液体燃料排污单位中，合成树脂工业排污单位的自行监测适用《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947—2018）；自备火力发电机组（厂）、配套动力锅炉的自行监测适用《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820—2017）。

### 6.2 术语和定义

根据现有煤炭加工行业中生产合成气和液体燃料排污单位的生产工艺及污染物排放特征，参照HJ 1101、《总则》等标准中的定义，本《指南》对煤制合成气生产排污单位、煤制液体燃料生产排污单位、雨水排放口共三个术语进行了定义。

### 6.3 监测方案制定

#### 6.3.1 废水排放监测

根据《总则》3.2及5.3.3中的相关要求，在废水排放监测时主要考虑了排放去向、排放口监测点位的设置、监测指标及监测频次等要求。排放去向按直接排放和间接排放划分；监测点位考虑了总排放口、车间或生产设施废水排放口、生活污水排放口和雨水排放口等。

废水监测指标主要参考《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)、《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570—2015)和《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571—2015)。

#### 6.3.1.1 废水总排放口

根据排污单位废水产排污环节分析,废水总排口主要监测指标为流量、pH值、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、五日生化需氧量、悬浮物、石油类、硫化物、氟化物、总有机碳、挥发酚、总氰化合物等。

企业污染物排放状况分析显示,化学需氧量、氨氮、悬浮物、五日生化需氧量及石油类为煤炭加工行业中生产合成气和液体燃料企业排放量较大的污染物,按《总则》5.3.2的要求,规定上述5项均为主要监测指标,其最低监测频次为日~月。结合排污许可证制度管理,废水流量监测频次一律规定为自动监测,以便准确核定污染物总量。化学需氧量和氨氮为我国“十三五”期间水污染物总量减排控制项目,根据《水污染防治法》第二十三条规定:“实行排污许可管理的企业事业单位……重点排污单位还应当安装水污染物排放自动监测设备……”故规定排污单位自动监测流量、化学需氧量和氨氮。pH值是衡量溶液酸碱性的尺度,涉及水中化学变化,化工生产过程都与pH值有关,故规定直接排放的排污单位和间接排放的排污单位分别按周和按月开展监测。

总氮和总磷为部分区域的总量控制指标,且水环境的氮磷污染问题日渐突出,故要求排入外环境的总氮和总磷每周至少监测一次,进入污水处理厂的每月至少监测一次。

硫化物为煤炭加工行业中生产合成气和液体燃料排污单位的特征污染物,主要由变换工艺段冷凝液系统产生。氟化物为黄河平原地下水主要污染物,总有机碳为评价水体有机物污染程度的重要依据,故将上述三项因子归为废水总排口的主要监测指标。规定直接排放的排污单位和间接排放的排污单位分别按周和按月开展监测。

煤炭加工行业中生产合成气和液体燃料排污单位气化生产工艺还涉及总氰化合物和挥发酚的排放,虽然总氰化合物和挥发酚均为其他监测指标,但直接排放仍对环境有较大影响,故规定直接排放的排污单位和间接排放的排污单位分别按月和按季度对上述两项指标开展监测。环境影响评价文件及批复中对废水总排放口有其他监测要求的,从严规定。

#### 6.3.1.2 气化和催化剂制备生产设施废水排放口

气化和催化剂制备生产设施废水排放口仅关注总汞、总砷及总铅。考虑到固定床碎煤加压气化工序废水排放量不大,因此规定该工艺废水排放口监测频次为按季度监测,干粉煤、水煤浆气化灰水排放口监测频次为按月监测,直接排放与间接排放的监测频次相同。

对于烷基汞及苯并[a]芘两项指标，考虑到分析方法复杂，开展监测难度较大，对人体毒害大，因此规定监测频次为半年，直接排放与间接排放的监测频次相同。环境影响评价文件及批复中对废水排放口有其他监测要求的，从严规定。

#### 6.3.1.3 生活污水排放口

生活污水排放口主要监测指标为流量、pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物、五日生化需氧量、总磷及总氮。

本《指南》规定仅单独排入外环境的排污单位需要开展生活污水自行监测。生活污水排放口监测频次较废水排放口降低一档，直接排放口的化学需氧量、氨氮按月监测，pH 值、悬浮物及五日生化需氧量按季度监测。

#### 6.3.1.4 雨水排放口

雨水排放口主要考虑初期雨水对地面冲刷，导致污染物进入雨水中，因此主要监测指标为化学需氧量、氨氮。监测频次为有流动水排放时按月监测，如监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。

#### 6.3.1.5 开式循环冷却水系统换热器进、出口

依据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）（以下简称 GB 37822）要求，对开式循环冷却水系统换热器进、出口每半年至少开展一次总有机碳检测。

#### 6.3.1.6 蒸发塘废水

为加强对排入蒸发塘废水的监控，本《指南》提出对于设置蒸发塘的企业，废水流量自动监测并按日监测全盐量、化学需氧量和石油类。为避免蒸发塘储存废水造成环境隐患，提出对蒸发塘液位和地下水开展监测。

### 6.3.2 废气排放监测

#### 6.3.2.1 有组织废气

按照《总则》重点排污单位的总体原则，规定了煤炭加工行业中生产合成气和液体燃料排污单位不同工艺废气排放口的监测点位、监测指标及最低监测频次。为核算污染物排放总量，污染物指标监测的同时必须同步监测烟气参数。环境影响评价文件及批复中对有组织废气有其他监测要求的，从严规定。

（1）根据《总则》5.2.1.1 确定的原则“废气主要污染源包括：a）重点行业的工业炉窑（水泥窑、炼焦炉、熔炼炉、焚烧炉、熔化炉、铁矿烧结炉、加热炉、热处理炉、石灰窑等）；b）化工类生产工序的反应设备（化学反应器/塔、蒸馏/蒸发/萃取设备等）为主要

污染源。废气排放口的主要排放口包括：a) 主要污染源的废气排放口为主要排放口；b) ‘排污许可证申请与核发技术规范’确定的主要排放口”，对接 HJ 1101 梳理出煤炭加工行业中生产合成气和液体燃料排污单位的有组织废气污染源和排放口类型。

(2) 煤制合成气和液体燃料生产工业主要涉及颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度、氨、硫化氢、非甲烷总烃、酚类化合物、苯并[a]芘、甲醇、硫酸雾、氰化氢、乙二醇、沥青烟等 15 项有组织废气监测指标。

a) 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物为煤炭加工—合成气和液体燃料生产工业排放量较大的污染物；

b) 固定床常压煤气化工艺中涉及监测指标与《排污单位自行监测技术指南 化肥工业—氮肥》(HJ 948.1—2018) 中的要求保持一致；

c) 固定床碎煤加压气化煤锁放空气涉及苯并[a]芘及硫化氢的排放，苯并[a]芘为列入危险化学品名录的有毒污染物，硫化氢也是八种恶臭污染物之一，且属于纳入危险化学品名录中的有毒污染物；

d) 气化炉产生的灰水经渣水处理排放气、含硫污水汽提气、煤直接制油催化剂制备及污水处理恶臭处理单元排放的主要污染物均有氨。氨既是八种恶臭污染物之一，也是 PM<sub>2.5</sub> 中绝大多数二次颗粒物形成的前体物质，即灰霾天气的重要推手，故需要加强对氨排放的管控；

e) 低温甲醇洗脱碳脱硫设施会产生含甲醇、硫化氢及非甲烷总烃的二氧化碳气体，经处理后通过低温甲醇洗尾气洗涤塔排气筒排放甲醇、硫化氢及非甲烷总烃；

f) 合成气生产过程中产生大量的含硫化合物，通过硫回收工艺得到硫磺、硫酸等副产品，但同时也产生二氧化硫及硫化氢等污染物，硫回收生产硫酸的排污单位，硫回收尾气排气筒还会排放硫酸雾；

g) 乙二醇合成工段尾气洗涤塔等会产生甲醇、乙二醇及非甲烷总烃等污染物；

h) 煤制油企业中，间接制油油品合成尾气脱碳再生气及氧化炉中产生非甲烷总烃、颗粒物及氮氧化物等污染物；直接制油油渣成型尾气油洗塔中产生颗粒物、非甲烷总烃及沥青烟等污染物；

i) 液体化学品罐区及液体化学品装卸站台油气回收排气筒（汽车/火车/码头）会产生非甲烷总烃、甲醇及乙二醇等污染物；

j) 苯并[a]芘和甲醇为列入危险化学品名录的有毒污染物，非甲烷总烃除直接对人体健康有害外，在一定光照条件下还能产生光化学烟雾，对环境和人类造成危害。《“十三五”

节能减排综合工作方案》要求“以削减挥发性有机物、持久性有机物、重金属等污染物为重点，实施重点行业、重点领域工业特征污染物削减计划”，故需加强对非甲烷总烃、苯并[a]芘和甲醇等挥发性有机污染物的管控。

(3) 根据《总则》5.2.1.4 规定有组织废气监测指标的最低监测频次原则“主要排放口的主要监测指标按月一季度进行监测，其他监测指标按半年一年进行监测；其他排放口的监测指标按半年一年进行监测”，对煤炭加工—合成气和液体燃料生产排污单位有组织废气监测频次作如下规定：

a) 固定床常压煤气化工艺中涉及监测频次与《排污单位自行监测技术指南 化肥工业—氮肥》(HJ 948.1—2018) 中的要求保持一致；

b) 主要排放口磨煤干燥机循环风机排气筒的主要监测指标二氧化硫和氮氧化物，规定按月监测；

c) 主要排放口蓄热式氧化炉排气筒的主要监测指标颗粒物、二氧化硫及氮氧化物，规定按月监测；为降低企业监测成本，规定非甲烷总烃按季度监测；

d) 自动监测硫回收系统尾气焚烧炉及烟气洗涤塔排气筒排放的二氧化硫，以准确核算主要污染物的排放总量；为降低企业监测成本，规定硫化氢、颗粒物、氮氧化物及硫酸雾按季度监测；

e) 14MW 及以上加热炉氮氧化物采用自动监测，其余按季度监测。

f) 规定其他监测指标及其他排放口的监测指标每半年监测一次。

### 6.3.2.2 无组织废气

在调研中发现，部分煤炭加工行业合成气和液体燃料生产排污单位由于恶臭问题公众投诉较多，因此将相关的氨、硫化氢、臭气浓度 3 项指标规定了和钢铁、水泥、焦化、石油加工、有色金属冶炼、采矿业等无组织废气排放较重的污染源一样的监测频次，每季度至少开展一次监测；煤炭加工行业中合成气和液体燃料生产工业原料均涉及煤等原料，无组织排放的非甲烷总烃对环境影响较大，故规定每季度对其至少开展一次监测；调研还发现部分企业煤堆场存在治理设施缺失或运行不正常等现象，故规定对颗粒物每季度至少开展一次监测。有涉甲醇物料的排污单位还需监测甲醇，监测频次均为季度。采用碎煤加压气化及常压气化的排污单位需要监测苯并[a]芘及酚类化合物，监测频次为年。环境影响评价文件及批复中对有组织废气有其他监测要求的，从严规定。

除此之外，按照 GB 37822—2019 要求，根据当地环保需要，对油品装卸区及储罐区等生产企业主要无组织排放区域设置厂内监控点，分别对非甲烷总烃及甲醇等每年至少开展一次监测。

依据 GB 37822 要求，对泵、压缩机、搅拌器（机）、阀门、开口阀或开口管线、泄压设备、取样连接系统每半年开展一次挥发性有机物检测；对法兰及其他连接件、其他密封设备每年至少开展一次检测。

### 6.3.3 厂界噪声监测

排污单位对潜在的噪声源进行梳理，并以此为依据进行噪声监测布点。厂界环境噪声每季度至少开展一次昼夜监测，监测指标为等效 A 声级。

### 6.3.4 周边环境质量影响监测

法律法规等有明确要求的，按要求开展环境质量影响监测。无明确要求的，排污单位可根据实际情况对周边水、土壤、环境空气质量开展监测。

### 6.3.5 其他要求

各监测指标及监测频次在满足本《指南》的基础上，可根据实际情况和《总则》中确定的原则进行增加。

## 6.4 信息记录和报告

对煤炭加工行业中生产合成气和液体燃料企业生产和污染治理设施运行状况的记录内容提出了细化要求。对煤炭加工行业中生产合成气和液体燃料企业一般工业固体废物和危险废物的产生和处置情况等提出信息记录要求。

#### （1）生产运行状况记录

按班次记录正常工况各主要生产单元每套装置的运行状态、生产负荷，重点记录各装置的原料用量、辅料用量、主产品产量、副产品产量、取水量（新鲜水）、原辅料及燃料使用情况（包括种类、名称、用量、硫和重金属等元素成分及占比）、运行时间等参数情况。

公辅设施如储罐、火炬系统、动力站等运行情况，储罐包括设计规模、工艺参数（温度、液位、周转量）等，火炬系统应记录引燃设施和火炬工作状态。

#### （2）废水处理运行状况记录



按班次记录污水处理量、回水用量、回用率、污水排放量、污泥产生量、污水处理使用的药剂名称及用量、鼓风机电量等，记录污水处理设施运行、故障及维护情况等。

蒸发塘应记录进水水质、进水水量和液位情况。

### (3) 废气处理运行状况记录

有组织废气治理设施记录设施运行时间、运行参数、故障及维护情况等，按更换批次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。

### (4) 一般工业固体废物和危险废物记录

按批次记录一般工业固体废物和危险废物产生、贮存、转移、利用和处置情况。

## 6.5 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，根据煤炭加工行业中生产合成气和液体燃料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，但对于煤炭加工行业中生产合成气和液体燃料排污单位同样适用，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 企业自行监测成本测算

#### 7.1.1 废水监测成本测算

废水总排口监测点位设置 1 个点位，每次监测均按采样 3 次计，根据《指南》自行监测方案，废水自行监测按直接排放与间接排放分别核算。因降雨为不稳定因素，且南北差异大，故以每年监测 40 天作为本次雨水排放口测算数据。

#### 7.1.2 废气监测成本测算

有组织废气按照废气排放口监测点位设置，每个点位按 1 个排气筒计；根据《大气污染物综合排放标准》（GB 16297—1996）及《恶臭污染物排放标准》（GB 14554—93）中采样要求，二氧化硫、氮氧化物、甲醇、非甲烷总烃每次监测按采样 4 次计，氨、硫化氢每

次监测按采样 3 次计；其余因子每次监测按采样 1 次计。乙二醇待国家污染物监测方法标准发布后实施，故未测算费用。

无组织废气企业边界按照 4 个监测点位，油品装卸及储罐等厂区内大气污染物监控点按照 3 个监测点位，甲醇、非甲烷总烃每次监测按采样 4 次计，氨、硫化氢及臭气浓度每次监测按间歇排放源选择气味最大时间内采样 3 次计；颗粒物、苯并[a]芘及酚类化合物每次监测按采样 1 次计。开式循环冷却水系统换热器进、出口各设置 1 个点位，每次监测均按采样 3 次计。

### 7.1.3 噪声监测成本测算

企业厂界噪声按照 4 个监测点位，每季度开展 1 次昼夜监测计。

### 7.1.4 周边环境质量影响监测成本测算

各排污单位所在周边环境不同，敏感点也不同，故周边环境自行监测布设的点位有所差异，按各介质布设 1 个点位。环境空气根据采样要求，非甲烷总烃每次监测按采样 3 次计，其余因子每次监测按采样 1 次计。地表水每次监测均按采样 1 次计。海水每次监测均按采样 1 次计，海水监测费用以辽宁省及山东省物价为准。地下水每次监测均按采样 1 次计。土壤每次监测均按采样 1 次计。

## 7.2 实例分析

以《指南》规定的监测方案为基础，9 个省（市）的监测项目费用平均值为测算依据，并以调研的国内煤制天然气、煤制烯烃、煤制油及煤制乙二醇典型企业为监测成本分析样本，考虑到不同企业排放口数量、不同工艺及设备的监测频次要求、在线监测设备安装情况等因素，排污单位的监测成本范围为 36.31 万~62.15 万元。其中，煤制天然气排污单位一年的自行监测费用约为 52.51 万元，煤制烯烃排污单位一年的自行监测费用约为 36.31 万~48.90 万元，煤制油排污单位一年的自行监测费用约为 38.82 万~62.15 万元，煤制乙二醇排污单位一年的自行监测费用约为 36.97 万元。