

附件 3

**《煤化工气化渣污染控制标准》（征求意见稿）  
编制说明**

**《煤化工气化渣污染控制标准》编制组  
2025 年 12 月**

**项目名称：**煤化工气化渣污染控制标准

**项目统一编号：**2014—11

**承担单位：**中国环境科学研究院、生态环境部固体废物与化学品管理技术中心、沈阳环境科学研究院

**标准所技术负责人：**李 琴

## 1 项目背景

### 1.1 任务来源

煤气化技术是现代煤化工产业链中的主要技术，是现代煤化工装置中不可或缺的重要工序。气化渣是煤气化过程中产生量最大的固体废物，存在着产量大和消纳不足、利用不规范的问题。为了促进气化渣的规模化消纳，原国家环境保护部 2014 年下达了《关于开展 2014 年度国家环境保护标准项目实施工作的通知》（环办函〔2014〕411 号），要求开展《煤化工废渣污染控制标准》的制定工作（项目统一编号：2014-11）。承担单位为中国环境科学研究院、生态环境部固体废物与化学品管理技术中心、沈阳环境科学研究院。

### 1.2 工作过程

标准制定任务下达后，标准编制组系统评估了国内外气化渣污染控制及环境管理相关法律、法规、标准，分析了煤气化行业发展现状；开展了内蒙古鄂尔多斯市、陕西榆林市、宁夏银川市、新疆乌鲁木齐市煤化工企业气化渣利用处置情况调研，并多次与煤炭加工利用协会等单位沟通交流。依托相关科技项目，研究了气化渣产排污情况和污染特性，评估了气化渣利用处置污染防治技术现状，分析了气化渣在利用处置过程中存在的环境污染风险，编制完成标准草案和开题报告，于 2018 年 9 月通过了原生态环境部土壤司固体处组织的开题论证会。

针对气化渣产生、收集、贮存、运输、回填、充填、利用和填埋处置过程污染控制要求，面向规模化消纳的管理要求，编制组多次组织召开专家和煤化工企业技术人员研讨会。持续开展典型区域煤化工气化渣进行取样和检测分析。2025 年 11 月，编制组针对煤化工气化渣在产生、收集、贮存、运输环节提出了污染控制要求，针对气化渣的建材利用、掺烧利用、气化炉替代原料利用、回填和充填以及填埋处置提出了污染控制限值要求，编制完成了《煤化工气化渣污染控制标准》征求意见稿文本和编制说明。

2025 年 12 月 16 日，生态环境部固体废物与化学品司组织召开了《煤化工气化渣污染控制标准》征求意见稿技术审查会，与会专家一致同意通过技术审查。

2025 年 12 月 26 日，编制组根据技术审查会意见，修改完善后形成了《煤化工气化渣污染控制标准》征求意见稿文本和编制说明，提请向社会公开征求意见。

## 2 标准制定必要性

由于气化渣含有重金属、苯并[a]芘等有毒有害物质，且部分气化渣浸出液呈酸性或碱性，不规范的收集、贮存、运输、回填、充填、利用和填埋会造成污染隐患。据统计，2023 年气化渣产生量约为 8800 万吨，气化渣资源化利用率很低，主要方式为堆存和填埋，截止 2023 年底堆存量超过 3 亿吨。大量堆存和填埋的气化渣制约了煤气化技术的高质量发展，亟需在环境风险可控的前提下，打通气化渣规模化消纳途径，促进煤气化技术的绿色健康发展。

我国尚没有国家层面的气化渣相关专项污染控制标准，气化渣贮存、填埋、回填和充填过程

的污染控制执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）相关规定，气化渣充填和回填时需按照 GB 18599 要求开展环境本底调查，并按照《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）等相关标准进行环境风险评估，由于缺乏具体的环境风险评估方法，制约了其规模化消纳。

在上述背景下，为进一步贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（以下简称《固废法》）《中华人民共和国土壤污染防治法》等法律法规，防治环境污染，改善生态环境质量，推动煤气化渣贮存、运输、回填、充填、利用和填埋技术进步，结合气化渣的特性，制定《煤化工气化渣污染控制标准》，对提升气化渣回填、充填、利用和填埋能力和环境监管水平，促进煤化工行业绿色高质量发展、保护生态环境具有显著的必要性和现实意义。

### 3 编制原则和技术路线

#### 3.1 基本原则

以实现经济、社会的可持续发展为目标，以国家环境保护相关法律、法规、规章、政策为依据，通过制定和实施标准，促进环境效益、经济效益和社会效益的统一。

（1）重点过程污染控制原则。针对气化渣产生、收集、贮存、运输、回填、充填、利用、填埋等重点过程污染物排放节点进行研究，分别提出对应的污染控制措施和限值。重点针对气化渣回填、充填、利用和填埋过程进行环境风险评估，提出气化渣及其处理产物的污染物限值要求，控制气化渣规模化消纳过程的环境污染。

（2）产生单位污染防治原则。针对气化渣产生量大、高残碳量和高含水率的特征，提出产生单位通过控制气化技术参数和脱水等措施削减气化渣产生量，落实污染防治责任，从源头遏制环境污染风险。

（3）经济技术可行性原则。本标准结合气化渣产生区域经济、市场、产业发展情况，进行技术经济可行性评估，确保污染控制要求具有可操作性，成本具备市场竞争力，促进煤化工企业的可持续发展。

（4）规模化消纳原则。本标准聚焦气化渣的规模化消纳方式，在环境风险可控的前提下，有效消纳历史遗留和新增气化渣。

#### 3.2 技术路线

分别从气化渣产生工艺、污染特性、应用场景三条主线开展分析研究，通过调查分析、检测分析、风险评估等手段，提出本标准制订的技术路线（图 3-1）。

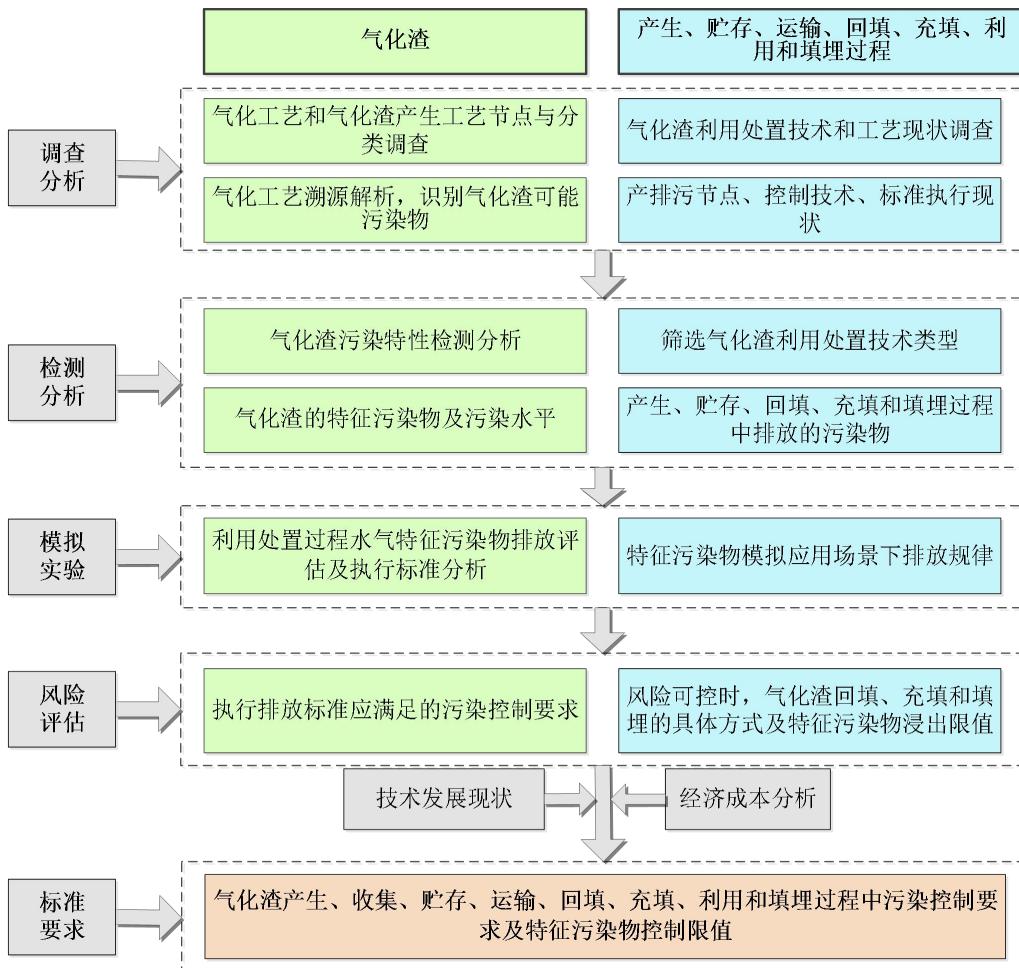


图 3-1 标准编制技术路线

## 4 标准的主要内容

### 4.1 标准结构框架

本标准正文包括：适用范围，规范性引用文件，术语和定义，总体要求，产生、收集、贮存和运输污染控制要求，回填和充填污染控制要求，利用污染控制要求，填埋污染控制要求，监测要求，实施与监督共 10 部分。

### 4.2 适用范围

本章节是本标准适用范围的界定。

本标准规定了煤化工气化渣污染控制的总体要求，产生、收集、贮存、运输、回填和充填、利用和填埋过程的污染控制要求，以及监测要求和实施与监督等内容。

本标准适用于新产生的煤化工气化渣产生、收集、贮存、运输、回填和充填、利用和填埋等全过程的污染控制及环境管理，也适用于历史遗留煤化工气化渣贮存、运输、回填和充填、利用和填埋过程的污染控制和环境管理。

### 4.3 规范性引用文件

本章节共列举了本标准引用的全部 38 个规范性引用标准，其中包括 36 个国家生态环境标准（含 GB 和 HJ 编号）和 2 个行业标准。这些标准的有关条文通过引用成为本标准的组成部分。

## 4.4 术语和定义

本章节为执行本标准制定的专门术语，参照国家相关法规、标准，对容易引起歧义的名词进行了定义。具体包括：气化渣、气化粗渣、气化细渣、收集、处理、回填、充填和填埋。

## 4.5 标准主要技术内容确定的依据

### 4.5.1 总体要求

本部分对气化渣产生、收集、贮存、运输、回填和充填、利用和填埋等基本要求提出了规定。

4.1 条是贯彻落实《固废法》中产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和其他生产经营者，应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境措施的具体举措。

4.2 条对贮存、回填和充填、利用和填埋过程产生的废水、泌出液、渗滤液提出处理的要求，并且从间接排放、直接排放两个角度提出了污染控制要求。

4.3 条是回填作业结束且不再承担新的回填任务或填埋封场完成后，土地复垦的要求。根据复垦后土地的不同用途，提出了不同的污染控制要求，旨在确保复垦活动本身（如覆土、种植）不会破坏场所结构，确保不产生新的环境风险。

4.4 条是为了保持与相关法规和制度协调一致，提出了产生、收集、贮存、运输、回填和充填、利用和填埋过程涉及的国家安全生产、职业健康、交通运输、消防等，应符合国家和地方相关法律法规及标准的规定。

### 4.5.2 产生、收集、贮存和运输污染控制要求

#### 4.5.2.1 产生和收集

5.1.1 条是贯彻落实《固废法》中固体废物污染环境防治坚持减量化原则的具体举措。产生单位合理选择和利用煤，采用清洁生产工艺，通过优化煤气化过程中的温度、压力、汽氧比、氧煤比等方法减少气化渣的产生量，也降低气化渣中的残碳量，促进后续的利用处置。

5.1.2 条是贯彻落实《固废法》中固体废物污染环境防治坚持无害化原则的具体举措。采用先进技术、工艺和设备，从源头减少气化渣中污染物含量。

5.1.3 条是提出的气化渣出厂要求。对气化渣浸出液中 pH 值提出控制要求，降低腐蚀风险，也降低重金属在酸碱环境中的浸出量。气化粗渣和气化细渣的含水率文献调研和企业调研结果，以及行业脱水设备运行情况，从技术可达性、成本增加可承担性、环境污染可控性综合考虑，提出气化粗渣和气化细渣出厂的含水率要求。含水率的降低可降低后续的利用处置难度，减轻气化渣利用处置压力。

5.1.4 条是根据气化粗渣和气化细渣中残碳量、水分的不同，以及不同粒径气化细渣中残碳量不同，为了促进气化粗渣和气化细渣的资源化利用，并有效控制生态环境污染和保障人体健康，

提出了分级分类收集的要求。

#### 4.5.2.2 贮存

5.2.1 条明确了气化渣贮存设施类型，并针对部分企业露天堆放和晾晒气化渣造成环境污染提出的防控要求。

5.2.2 条是基于干法排放气化细渣含水率低易产生粉尘的特征提出的贮存要求。为了进一步防范粉尘无组织排放，提出贮存罐顶设置除尘设施的要求。另外，对于不便采用贮存罐贮存的，提出用封闭包装或密封容器盛装，再采用贮存库和贮存场贮存的要求。

5.2.3 条是针对气化粗渣和湿法排放的气化细渣不易产生粉尘或易产生渗滤（漏）液的特征，提出采用贮存库和贮存场贮存的要求。为了防治渗滤（漏）液造成环境污染，提出了贮存库和贮存场及渗滤液收集池的防渗要求。收集池的容积应根据气化渣渗滤液产生量设计，确保渗滤液不外溢。

5.2.4 条是从污染控制的角度提出防渗的区域范围以及材料要求，针对部分气化渣浸出液呈酸性或碱性的特征，提出特殊贮存条件时的防腐要求。

5.2.5 条是从污染控制的角度提出防渗工艺和材料覆盖区域要求。

5.2.6 条是参照《粉煤灰综合利用管理办法》第 11 条和《煤矸石综合利用管理办法》第 10 条，针对目前行业中存在的大量无序贮存场提出的污染控制要求，一是不能作为永久贮存场；二是需要有顶棚（盖），防止雨水淋溶气化渣，造成环境污染；三是服务期满后，清空气化渣并进行环境调查和风险评估。

5.2.7 条是针对回填、充填、利用、填埋作业现场经常需要临时贮存的现状，提出了临时贮存场地的防渗、防雨和防尘措施。

#### 4.5.2.3 运输

气化渣运输过程应重点防控渗漏液渗漏、粉尘扬散、气化渣遗撒和雨水淋入，针对不同排渣方式产生的气化渣含水率、粒度不同的特征，提出不同的污染防控要求。

5.3.1 条针对含水率低易产生粉尘的干法排放气化细渣，提出置于封闭包装、密封容器进行运输，或采用封闭槽罐车运输的要求，可大幅度减少粉尘逸散。

5.3.2 条针对不易产生扬尘可能产生渗漏液的气化粗渣，以及含水率高不易产生粉尘易产生渗漏液的湿法排放气化细渣，提出运输时使用符合标准要求的聚氯乙烯阻燃防水布对车厢四周和底部进行防渗处理的要求。为了防止沿途遗撒，提出装载高度需低于车厢挡板上沿 100 mm 的要求。

5.3.3 条是为了防止事故性泄漏造成环境和水体污染，提出企业外运输路线应避开饮用水水源地保护区及其准保护区，以及风景名胜区水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体的保护区的要求。当无法避开时，跨水源地选择配备雨水收集系统的桥梁，降低运输过程中事故性泄露的环境风险。

#### 4.5.3 回填和充填污染控制要求

6.1 条根据《固废法》第二十条和第二十一条规定、《中华人民共和国水污染防治法》第五章以及气化渣回填或充填暴露场景下污染途径，提出回填、充填的选址要求。

6.2 条 a) 款是针对符合 6.1 条选址要求的区域回填或充填过程的污染控制。由于回填或充填污染物主要环境风险为污染地下水，因此，回填或充填过程污染控制的关键是利用气化渣制备的回填或充填材料在使用过程中不会对地下水质量造成影响。此外，气化渣回填或充填区域不在我国酸雨主要分布区域。因此，当气化渣及其处理产物按照《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ 557-2010）制备的浸出液浓度满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中规定的地下水III类限值要求时，即使回填或充填材料与地下水直接接触，也不会导致区域地下水质量超过III类，环境风险可接受。同理，当气化渣及其处理产物按照 HJ 557 制备的浸出液中重金属浓度以及按照《固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》（HJ/T 299-2007）制备的浸出液中苯并[a]芘和化学需氧量满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中规定的III类限值要求时，回填或充填过程也不会导致区域地下水质量超过III类（表 1），环境风险可接受。

6.2 条 b) 款规定气化渣及其处理产物在符合 6.1 条选址要求的煤炭开采矿井和矿坑等采空区中回填时，其上部会进行土地复垦，意外摄入、皮肤接触或吸入灰尘等直接接触的暴露途径可以排除；另外，气化渣经历了高温过程，残留污染物是不挥发的，因此蒸汽吸入的暴露途径也可以排除。综合考虑污染物类型和回填场景，仅考虑污染物从回填材料中浸出渗透到地下水这一暴露途径。当气化渣及其处理产物在煤炭开采矿井和矿坑等采空区中充填时，通常位于地下深处，因此直接接触，如蒸汽吸入、意外摄入、皮肤接触或吸入灰尘等暴露途径可以排除。仅有污染物从充填材料中浸出渗透到地下水这一暴露途径，研究得到该暴露场景下的污染物稀释系数，进而提出环境风险可控条件下回填或充填材料中的污染控制限值（表 2），在煤炭开采矿井和矿坑等采空区中回填或充填时环境风险可接受。

6.2 条 c) 款是除了 6.2 条 a) 款和 6.2 条 b) 款规定的要求外，针对规定的水文地质参数条件下且符合 6.1 条选址要求的气化渣回填要求。根据不同水文地质参数条件下气化渣中污染物对周边环境质量和人体健康的可能影响，进行了环境风险评估，并基于环境风险评估结果，提出污染控制限值要求（表 3）。

6.3 条是在符合 6.1 条选址要求的前提下，针对除满足 6.2 条之外的水文地质条件的区域进行回填，提出根据相关国家生态环境标准或技术文件等开展环境风险定量评估的要求。

6.4 条是为了防止回填气化渣在地下水中浸泡产生环境污染提出的要求，即回填区的底部高程应高于历年地下水的最高水位。气化渣回填区域底部高程就是回填气化渣在垂直方向上的最低位置的高程值，为了防止地下水渗入回填区域引起污染物浸出污染地下水，也为了确保回填工程结构的稳定性和安全性，规定气化渣回填区域底部高程须高于历年地下水的最高水位。历年地下水的最高水位是该地区有水文记录以来，地下水水位在一年中所能达到的最高值。我国在建筑地基、

岩土工程勘查的“最高水位”并没有规定统一数值，只是考虑最不利组合情况下的地下水最高水位。部分工程涉及“五年一遇”“五十年一遇”“百年一遇”的重现期，是水文气象事件平均间隔时间，并非具体的时间长度。因此在本条款不明确“历年”的具体时长。

6.5 条是分区回填或充填的规定。基于干法排放气化细渣质轻、干燥，在回填作业过程中极易产生扬尘，造成大气颗粒物污染，提出了防尘要求。可根据实际情况，选择覆盖 HDPE 膜、喷洒抑尘剂、安装防风抑尘网或定时洒水等多种方式，达到“有效防止扬尘污染”的最终效果。

6.6 条是为了避免雨水进入导致渗滤液的大幅度增加，提出了采取雨污分流等措施减少渗滤液产生量的要求，降低回填工程的环境风险。

6.7 条是为了避免回填结束且不再承担新的回填任务时气化渣对周边环境的影响，以及雨水进入回填区造成渗滤液大幅增加从而导致环境污染风险增大，提出回填作业结束后应立即进行封场和土地复垦（回填地下的除外），封场结构应包括阻隔层、雨水导排层和覆盖土层的要求。

#### 4.5.4 利用污染控制要求

7.1 条对气化渣生产水泥过程和生产的水泥产品的污染控制提出了要求。气化渣生产水泥过程及产品的污染控制应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）和《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T 30760-2024）的要求，这两个标准以固体废物制水泥在最不利条件下污染物释放的环境风险控制为依据，从而充分保证固体废物生产的水泥产品的环境安全性。

7.2 条对气化渣生产烧结砖过程的废气提出的污染控制要求，即废气排放应满足《砖瓦工业大气污染物排放标准》（GB 29620-2013）。此外，对气化渣生产的烧结砖的污染控制依据环境安全性评价结果进行确定，从而提出参照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）执行的要求。

7.3 条是根据不同粒度气化细渣的烧失量不同，提出残碳量满足气化炉和燃煤锅炉入炉要求的气化细渣可分别作为煤的替代原料用于气化炉进行气化和燃煤锅炉进行掺烧。同时对相应过程的废气排放提出分别满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）和《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）的污染控制要求。

7.4 条规定了气化渣用于本标准以外的利用途径时，根据相关国家生态环境标准或技术文件等开展环境风险定量评估的要求。为了进一步提高风险评估的可操作性，给出了根据气化渣产生源解析和实际样品检测结果得到的需重点关注的特征污染物。

#### 4.5.5 填埋污染控制要求

本部分规定了气化渣进入填埋场处置的全过程污染控制要求，涵盖了从场址选择、入场条件、运行管理到封场及后期管理的各个环节。关键是源头控制、分区分类、全过程管理和风险防控，旨在最大限度降低气化渣填埋对周边大气、水、土壤环境及生态系统造成的潜在风险。

8.1 条关于填埋场选址的规定。本条是填埋场环境安全的基础性和前置性要求，主要依据是《固

废法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国自然保护区条例》以及《生态保护红线管理办法》等法律法规和政策文件。

从技术角度主要考虑地质稳定性（活动断层、溶洞区、滑坡泥石流区）旨在避免因地质灾害导致填埋场结构破坏、防渗层失效，从而引发不可控的污染泄漏。生态敏感性（湿地、生态保护红线和自然保护地）旨在保护具有重要生态功能或生物多样性的敏感区域，防止填埋活动对生态系统造成不可逆的损害。资源保护（永久基本农田、饮用水源保护区）旨在保障国家粮食安全和人居饮水安全，防止重金属及其他污染物通过渗滤液迁移污染土壤和地下水。地下水保护（地下水污染防治重点区）与《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）等国家标准的理念一致，在已划定的地下水脆弱区域严禁新增污染源。

8.2 条关于填埋场防洪标准的规定。旨在防范洪水对填埋场的冲击，避免因洪水漫顶导致气化渣溢散、坝体垮塌和污染物流失等重大环境事故。“重现期不小于 50 年一遇”的设计标准，体现了风险防控的原则。

8.3 条从污染控制角度出发，提出了填埋场防渗材料的要求。

8.4 条关于入场条件的规定。本条是气化渣填埋处置的关键技术要求，其目的是实现气化渣的特性与处置方式的精准匹配，从源头控制环境风险。

8.5 条关于分区填埋的规定。针对干法排放气化细渣质轻、干燥，在填埋作业过程中极易产生扬尘，造成大气颗粒物污染，提出了防尘要求。填埋场运营方可根据实际情况，选择覆盖 HDPE 膜、喷洒抑尘剂、安装防风抑尘网或定时洒水等多种方式，达到“有效防止扬尘污染”的最终效果。

8.6 条关于渗滤液收集的规定。渗滤液是填埋场的主要水环境污染源，收集池防渗要求等同于填埋场主体防渗要求，是为了防止“场外污染”，确保收集系统本身不发生渗漏。

8.7 条关于封场启动时限的规定。为了防止填埋场在停止服务后长期无人管理，避免因长期暴露而导致污染加剧。规定“2 年内启动封场作业”，为场区整理、材料准备和方案审批留出了合理时间，同时也避免了无限期拖延。封场作业包括覆盖、雨水导排、生态恢复等，是使填埋堆体趋于稳定、隔绝外界环境影响的关键步骤。

8.8 条关于封场后渗滤液处理与监测的长期责任要求。明确填埋场封场不等于环境监管责任的终结，要求渗滤液处理系统和废水排放监测系统继续运行，是基于渗滤液在封场后仍会持续产生的客观情况，全过程环境风险管理。

8.9 条关于封场后土地复垦的规定。推动填埋场的生态修复和土地资源的可持续利用，强调需依据当地“自然环境条件和社会发展需求”，鼓励恢复为林地、草地或公共绿地等与周边环境相协调的土地利用类型。

#### 4.5.6 监测要求

本部分针对环境和污染物监测提出了具体的要求。

#### 4.5.6.1 共性监测要求

企业应按照有关法律和《排污许可管理条例》等规定，建立企业监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。

#### 4.5.6.2 气化渣监测要求

##### (1) 气化渣监测方法

本标准规定了气化渣出厂的含水率和 pH 要求，以及不同残碳量气化细渣可进行不同途径利用，因此给出了气化渣含水率、pH 和残碳量检测执行相应的国家和行业标准。

##### (2) 监测频次

气化渣组成具有不稳定性，导致气化渣回填、充填、利用和填埋过程的环境污染风险具有一定的不稳定性。因此应定期对气化渣中的特征污染物含量进行检测，以确保气化渣回填、充填、利用和填埋过程中不造成环境污染。参照《固体废物再生利用污染防治技术导则》(HJ 1091-2020)《废盐利用处置污染控制技术规范（农药行业）》(HJ 1360-2024)《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》(HJ 1415-2025)，从污染控制和减轻企业压力角度出发，对气化渣回填、充填、利用和填埋过程中污染物监测频次进行了规定。

##### (3) 地下水、地表水和土壤监测要求

监测井布设的总体原则是基于地下水水流场的污染迁移规律。明确以受回填、充填和填埋影响的含水层为监测核心，可精准捕捉污染物在主要径流路径上的迁移轨迹。本标准按照孔隙水、岩溶水、岩溶裂隙水及裂隙水分类提出地下水监测点位布设要求。

## 5 本标准的管理措施、技术措施和实施效益

### 5.1 管理措施和技术措施

本标准规定了煤化工气化渣污染控制的总体要求，产生、收集、贮存、运输、回填和充填、利用和填埋过程的污染控制要求，以及监测要求和实施与监督等内容。本标准适用于新产生的煤化工气化渣产生、收集、贮存、运输、回填和充填、利用和填埋过程的污染控制及环境管理，也适用于现有煤化工气化渣贮存、运输、回填和充填、利用和填埋过程的污染控制和环境管理。

对于气化渣产生单位，应重点降低气化渣中残碳量和含水率，减少气化渣的产生量。应关注重金属、氟化物和有机物等危害成分和 pH，从源头降低其危害性。对气化粗渣和气化细渣分类收集和贮存。另外，根据气化渣含水率和粒度不同，采用不同的贮存方式，降低贮存过程的环境污染风险。

对于气化渣运输单位，应根据气化渣的物理形态和含水率，采用合适的包装、容器和运输工具，并采取相应的防污染措施降低运输过程的环境风险。

对于气化渣建材利用、掺烧利用、气化炉回用、回填或充填、填埋等，应重点关注气化渣浸

出液的特征污染物浸出浓度控制。针对标准中提出的污染控制要求，建议加强回填、充填、利用和填埋方式的环境监管，督促企业落实标准中提出的污染控制要求。

本标准发布实施后，各级生态环境部门应加强技术培训，通过组织现场或线上学习培训，及时帮助相关单位解决标准实施过程中的相关技术问题。同时，还应加强对本标准的宣传，确保标准顺利实施。

## 5.2 经济效益和环境效益分析

### 5.2.1 经济效益分析

该标准实施后，产生三方面的经济效益，分别为：（1）预计每年可以减少 800 万吨（约占目前气化渣总量的 10%）的气化渣产生量，从源头降低气化渣利用处置的费用。（2）推动符合本标准要求的气化渣回填和充填，大幅度降低气化渣贮存场和填埋的土地使用面积和费用，避免气化渣因长期贮存而导致的污染问题以及高昂的修复费用，降低贮存场运行成本。（3）气化渣回填作业结束后进行土地复垦，复垦后的土地可用于建设用地或农用地，增加了土地使用面积。气化渣的充填和回填，避免采空区地表沉陷和采空区地质灾害而导致的治理费用。

### 5.2.2 环境效益分析

本标准明确了气化渣在产生、贮存、运输、回填、充填、利用、填埋过程的排污节点和关键污染环节，并提出了相应的污染控制要求以及监测要求。按照气化粗渣和气化细渣高残碳量和高含水率的物理特性，提出了产生单位降碳减水的要求，从源头减少气化渣的产生量从而消除环境污染风险，更有利于后续回填、充填、利用和填埋。本标准将推动气化渣贮存量的大幅度降低，从根本上降低了气化渣贮存造成环境污染的可能性。本标准对进入填埋场的气化渣也提出了入厂的污染要求，并给出了填埋场防渗设计要求，将极大提升气化渣填埋场的污染防治水平。综上所述，本标准从多方面提出了污染防治措施，确保环境风险可控，环境效益显著。