|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 13.030.50 |
| CCS | Z 05 |

团体标准

T/CASMES XXXX—XXXX

醇胺法捕集回收烟道尾气二氧化碳技术规范

Technical specification for capturing and recovering carbon dioxide from flue gas by alcohol amine method

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国中小企业协会  发布

目次

[前言 II](#_Toc201841691)

[1 范围 1](#_Toc201841692)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc201841693)

[3 术语和定义 1](#_Toc201841694)

[4 工艺原理 1](#_Toc201841695)

[5 设备和吸收剂 2](#_Toc201841696)

[6 工艺流程 2](#_Toc201841697)

[7 环保 4](#_Toc201841698)

[8 安全 4](#_Toc201841699)

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由通标亿泽标准化技术服务（北京）有限公司提出。

本文件由中国中小企业协会归口。

本文件起草单位：通标亿泽标准化技术服务（北京）有限公司。

本文件主要起草人：XXX。

醇胺法捕集回收烟道尾气二氧化碳技术规范

* 1. 范围

本文件规定了醇胺法捕集回收烟道尾气二氧化碳的工艺原理、设备和吸收剂、工艺流程、环保、安全。

本文件适用于采用醇胺法捕集回收烟道尾气中的二氧化碳。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB 3096 声环境质量标准

GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求

GB 8978 污水综合排放标准

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 13223 火电厂大气污染物排放标准

GB 14554 恶臭污染物排放标准

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准

GB 20426 煤炭工业污染物排放标准

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50160 石油化工企业设计防火标准

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

烟道尾气 flue gas

煤等化石燃料燃烧时候所产生的对环境有污染的气态物质。

* 1. 工艺原理

烟道尾气经脱硫脱屑后由吸收塔底部进入，与塔顶流下的贫醇胺溶液逆流接触，气液两相进行传质传热，CO2 与醇胺溶液发生化学反应，脱除其中的 CO2，净化气由塔顶排空，吸收了 CO2 的富液经贫富液换热器送至再生塔解吸再生。在再生塔中，富醇胺溶液与塔底再沸器产生的蒸气逆流接触，经加热和气提使 CO2 从富液中解吸出来，在塔顶经冷凝器将水蒸气回流后，得到纯度较高的 CO2，干燥压缩后便于输送和储存，富液再生后成为贫液，此时贫液温度较高，在贫液泵的作用下与吸收塔底的富液经热交换后再经冷却器使温度降至吸收温度，被送至吸收塔顶进行循环吸收。

* 1. 设备和吸收剂
     1. 设备

使用的设备包括：

1. 吸收塔；
2. 解吸塔；
3. 贫富液换热器；
4. 循环泵；
5. 再沸器。
   * 1. 吸收剂

应根据烟道尾气的成分、二氧化碳浓度、处理量、再生能耗要求及设备材质等因素，选择合适的醇胺类吸收剂。常用的醇胺类吸收剂包括一乙醇胺（MEA）、二乙醇胺（DEA）、甲基二乙醇胺（MDEA）、二异丙醇胺（DIPA）等及其混合溶液。

吸收剂中醇胺的质量分数宜为 20%～50%。具体浓度应根据所选吸收剂种类、工艺条件及二氧化碳负荷等因素确定，以保证吸收效果和吸收剂的稳定性。

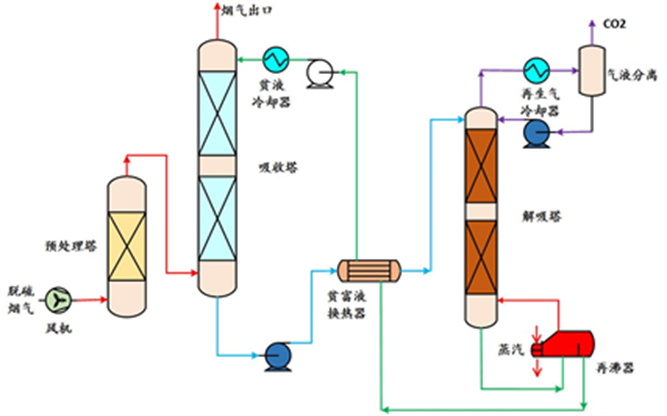
在规定的工艺条件下，吸收剂对二氧化碳的吸收容量应不低于 30 gCO2/kg 吸收剂（以纯醇胺计）。

在正常运行条件下，吸收剂的降解速率应不超过 0.5%/月（质量分数）。降解产物不应影响吸收剂的吸收和解吸性能，且应易于从吸收剂中分离去除。

吸收剂对设备及管道材质的腐蚀性应满足相关标准和规范的要求。在运行过程中，应通过添加缓蚀剂等措施，有效控制吸收剂对设备的腐蚀，确保设备的安全稳定运行。

* 1. 工艺流程
     1. 流程图

醇胺法捕集回收烟道尾气二氧化碳的工艺流程如图 1 所示。



1. 醇胺法捕集回收烟道尾气二氧化碳工艺流程图
   * 1. 预处理

锅炉烟气由引风机抽取送入预处理单元，在预处理单元内经洗涤降温和深度脱硫后进入捕集单元。

* + 1. 吸收

在 CO2 捕集单元中采用吸收剂吸收烟气中的 CO2，吸收后尾气经塔顶洗涤后排出。

* + 1. 解吸

吸收剂吸收烟气中 CO2 后成为富液，富液从吸收塔塔底流出后进入贫富液换热器，热量回收后进入解吸塔上部，解吸塔在再沸器的加热作用下，通过汽提解吸出富液中的 CO2，解吸后的富液变为贫液，从解吸塔塔底流出。

解吸塔内解吸出的 CO2 连同水蒸气从解吸塔塔顶排出，经气液分离器分离冷却除去水分后，温度降至 40 ℃ 以下，得到纯度 99.5% 以上的 CO2 产品气。

* + 1. 溶剂再生

解吸 CO2 后的贫液进入贫富液换热器换热，用循环泵送至水冷器，冷却后进入吸收塔进行吸收。

溶液往返循环构成连续吸收和解吸 CO2 的工艺过程。

* + 1. 压缩

从解吸塔塔顶出来冷却分离的产品气进入 CO2 压缩单元压缩增压，压缩后的 CO2 气体进入干燥单元进行脱水干燥，在干燥塔内对 CO2 进行脱水处理。

脱水后的 CO2 产品气进入液化单元，温度降温制冷至 -20 ℃ 以下，完全液化后送至二氧化碳存储单元进行储存。

* 1. 环保

装置产生的设备清洗水、地面冲洗水等废水应进行分类收集和处理。含有吸收剂及其他污染物的废水应经过中和、沉淀、生化处理等工艺处理，使其达到 GB 8978、国家或地方规定的废水排放标准后排放。

对装置运行过程中可能产生的无组织排放废气应采取有效的收集和处理措施，废气排放应符合 GB 16297、GB 13223、GB 20426、GB 14554、国家和地方相关大气污染物排放标准的有关规定。

对装置运行过程中产生的废吸收剂、废催化剂、废吸附剂等固体废物，应按照国家相关法律法规的要求进行分类收集、贮存和处置。危险废物应委托有资质的单位按 GB 18597 的规定进行处理。固体废物的应按按 GB 18599 的规定进行综合利用或妥善处置。

工厂厂界噪声应符合 GB 12348 的有关规定，敏感点噪声控制应符合 GB 3096 的有关规定。

* 1. 安全

设备作业区域内应按 GB 50160 和 GB 50016 的要求进行防火、防爆设计，设置防火间距、消防设施等。

对可能产生可燃气体泄漏的区域，应设置可燃气体检测报警器，当气体浓度达到报警设定值时，应能及时发出声光报警信号。

装置区内的电气设备应根据 GB/T 3836.1 等相关标准的要求，选择符合爆炸性环境要求的防爆型电气设备。电气设备的安装、布线应符合相关规范的要求，防止电气火花引发火灾或爆炸事故。同时，应设置可靠的接地系统，对设备、管道等进行静电接地，以防止静电积聚产生危害。

设备应采取有效的防腐蚀措施，并定期进行腐蚀检测。对于腐蚀严重的部位，应及时进行修复或更换，确保设备安全运行。

对高温、高压设备，应设置明显的警示标志，防止操作人员烫伤、触电等事故发生。

危险化学品应分类储存，其分类应符合国家危险化学品名录。

危险化学品堆放和使用场所应设置明显的安全标志与安全告知牌，安全标志的设置与使用应符合 GB 2894 的有关规定，安全告知牌应注明危险化学品特性、危害防护、处置措施、报警电话等。

危险化学品装卸运输时，应根据不同特点采用专用装卸运输工具。

应制定完善的操作规程和安全管理制度，操作人员应经过专业培训，熟悉设备的工艺流程、性能和安全操作要求。在设备运行过程中，应严格按照操作规程进行操作，不应违规操作。对温度、压力、液位等关键操作参数应进行实时监测和控制，设置报警值，当参数超出正常范围时应及时采取措施进行调整。

在设备检修前，应制定详细的检修方案和安全措施，对检修人员进行安全培训。检修过程中，应严格执行设备的停车、置换、清洗、隔离等程序，确保检修人员的安全。对涉及动火、受限空间作业等特殊作业，应按照相关安全规范的要求办理作业许可证，并落实相应的安全措施。

