



中华人民共和国国家标准

GB/T 32124—2015

磷石膏的处理处置规范

Treatment and disposal specification for phosphogypsum

2015-10-09 发布

2016-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1 — 2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国废弃化学品处置标准化技术委员会(SAC/TC 294)归口。

本标准起草单位:汇泰投资集团有限公司、中海油天津化工研究设计院、山东出入境检验检疫局。

本标准主要起草人:孔令泉、陆思伟、李光明、张庆建、张荣国、张洪波、李吉智、马振发。

磷石膏的处理处置规范

1 范围

本标准规定了磷石膏的处理处置的方法原理、生产工艺流程、原辅材料、主要设备、生产工艺路线和操作步骤、安全以及环境保护。

本标准适用于磷石膏制硫酸的处理处置。该硫酸产品用于生产湿法磷酸、硫酸盐以及其他行业用的化工原料。

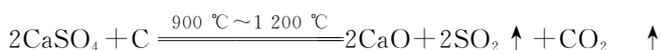
2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 175 通用硅酸盐水泥
- GB/T 212—2008 煤的工业分析方法
- GB/T 213—2008 煤的发热量测定方法
- GB/T 534 工业硫酸
- GB/T 2001—2013 焦炭工业分析测定方法
- GB 4915 水泥工业大气污染物排放标准
- GB/T 5484—2012 石膏化学分析方法
- GB/T 23456—2009 磷石膏
- GB 26132 硫酸工业污染物排放标准

3 方法原理

磷石膏(主要成分 CaSO_4)与焦炭末(C)发生的化学反应式:



生成的 CaO 与物料中的 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 等发生的矿化反应:



二氧化硫经氧化转化成三氧化硫的化学反应式:



三氧化硫与 98% 硫酸中的水化合制成硫酸的化学反应式:



4 生产工艺流程

经石膏烘干机烘干后的磷石膏,与经辅料烘干机烘干后的黏土、铝矾土、焦炭末等辅助材料按配比计量后,由生料磨研磨形成水泥生料。水泥生料经旋风预热器预热后,在分解煅烧窑内发生化学反应,生成水泥熟料和含二氧化硫的窑气。出窑水泥熟料经冷却机冷却后,与按配比加入的炉渣、粉煤灰、缓凝剂石膏等由水泥磨研磨成水泥成品。含二氧化硫的窑气经除尘、酸洗干净、干燥后,在转化器内钒触媒的催化作用下,二氧化硫转化成三氧化硫,三氧化硫被浓度为 98% 硫酸吸收后制成硫酸成品。工艺

流程见图 1。

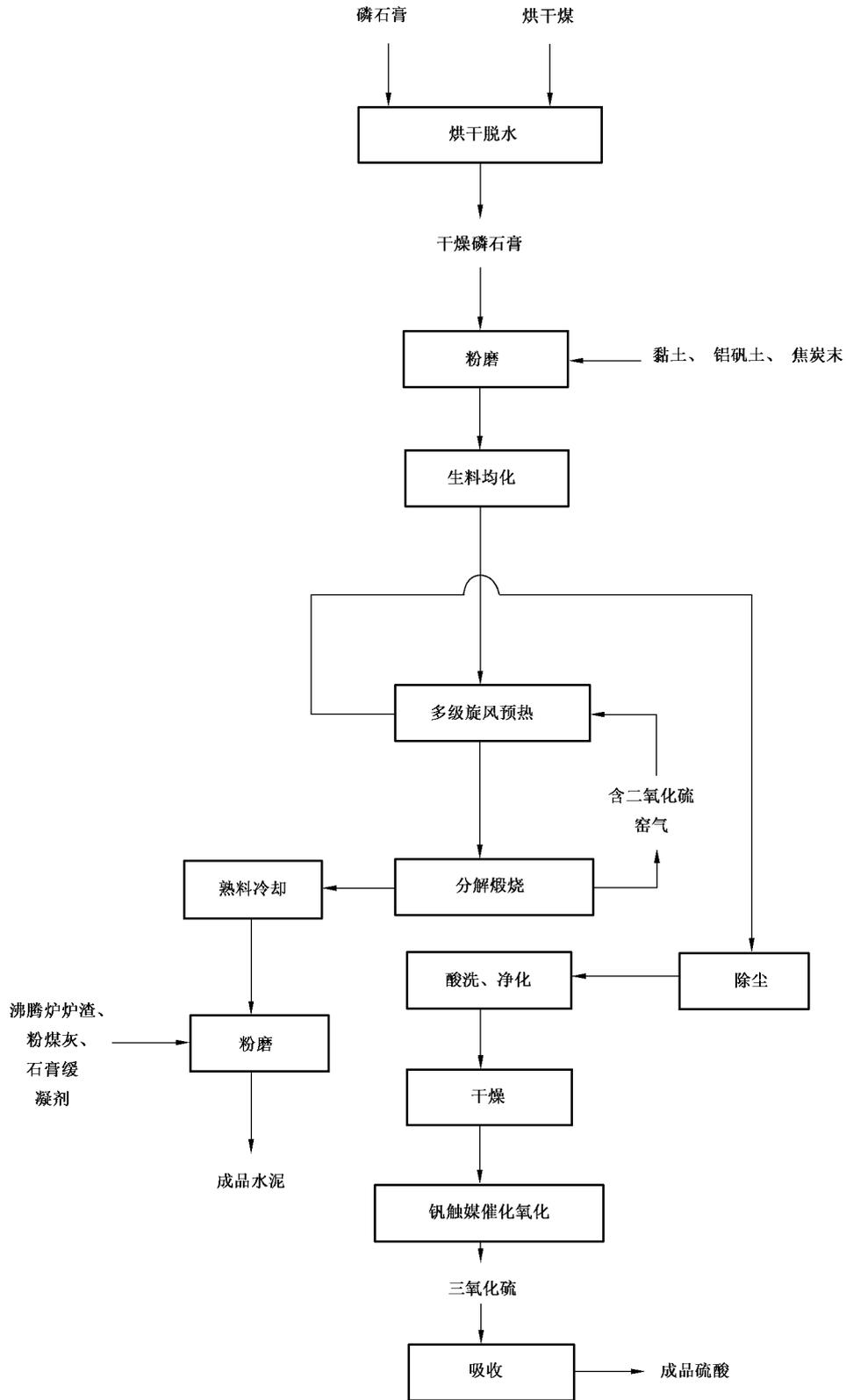


图 1 工艺流程图

5 原辅材料要求

5.1 磷石膏质量要求

制硫酸的磷石膏质量应符合表 1 要求。

表 1 磷石膏质量要求

项 目	指 标	分析方法
三氧化硫(SO ₃) ω /%	\geq 40	GB/T 5484—2012
二氧化硅(SiO ₂) ω /%	\leq 8.0	
五氧化二磷(P ₂ O ₅) ω /%	\leq 1.5	GB/T 23456—2009
氟(F) ω /%	\leq 0.35	

5.2 焦炭末质量要求

制硫酸的焦炭末质量应符合表 2 要求。

表 2 焦炭末质量要求

项 目	指 标	分析方法
固定碳含量 ω /%	\geq 60	GB/T 2001—2013
挥发分 ω /%	\leq 5	

5.3 烧成用煤质量要求

制硫酸的烧成用煤质量应符合表 3 要求。

表 3 烧成用煤质量要求

项 目	指 标	分析方法
低位发热量/(kJ/kg)	\geq 23 000	GB/T 213—2008
灰分 ω /%	\leq 20	GB/T 212—2008
挥发分 ω /%	\leq 25	

5.4 辅料的质量要求

黏土、铝矾土、焦炭末等成分符合表 4 生料配置要求。

表 4 生料配置要求

指标名称	数学公式	指标
石灰饱和比(KH)	$(\text{CaO}-1.65\text{Al}_2\text{O}_3-0.35\text{Fe}_2\text{O}_3)/2.8\text{SiO}_2$	1.03 ± 0.04
硅酸率(SM)	$\text{SiO}_2 / (\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3)$	3.5 ± 0.4
铝氧率(IM)	$\text{Al}_2\text{O}_3 / \text{Fe}_2\text{O}_3$	2.4 ± 0.4
碳硫比	C / SO_3	0.1 ± 0.02

6 主要设备

磷石膏制硫酸主要设备包括：磷石膏烘干机、辅料烘干机、生料磨、旋风预热器、分解煅烧窑、熟料冷却机、水泥磨、水泥包装机、电除尘器、洗涤塔、干燥塔、转化器、吸收塔。

7 操作步骤

7.1 原料处理

磷石膏由石膏烘干机烘干后存入磷石膏料库，黏土、铝矾土、焦炭末等辅助材料经辅料烘干机烘干后存入各自料库。

7.2 生料制备

将烘干后的磷石膏与烘干后的辅料按配比计量后，送入生料磨研磨制得水泥生料，并存入水泥生料库，水泥生料在生料库中进行均化。

7.3 分解煅烧

均化后的水泥生料经多级旋风预热器预热后，进入分解煅烧窑内煅烧，生成水泥熟料和含二氧化硫窑气。水泥熟料由熟料冷却机冷却后存入水泥熟料库，窑气经电除尘器除尘后进入硫酸制取系统。

7.4 水泥粉磨

水泥熟料按比例加入炉渣、粉煤灰、缓凝剂石膏等混合材料，经水泥磨研磨制得成品水泥，并存入水泥成品库。水泥部分散装出厂，部分由包装机包装后出厂。

7.5 硫酸制取

经电除尘器除尘后的窑气进入洗涤塔、电除雾器进行净化，再进入干燥塔内，用 93% 浓硫酸去除窑气中所含水分。

净化干燥后的窑气经换热器加热后进入转化器，在钒触媒的作用下，窑气中的二氧化硫转化成三氧化硫。

转化成三氧化硫的窑气经换热器降温后分两次分别进入第一吸收塔和第二吸收塔，用 98% 浓硫酸吸收气体中的三氧化硫，三氧化硫与其中的水化合制得硫酸。从第二吸收塔出来的气体经尾气吸收塔吸收后达标排放。

吸收塔内浓硫酸吸收三氧化硫后浓度提高，吸收酸需要加水稀释并与干燥塔内吸水后浓度降低的硫酸进行串酸，从而维持浓度平衡，串酸多出的 93% 或 98% 的硫酸作为成品硫酸，送入产品储罐。

8 产品质量要求

8.1 水泥产品质量应符合 GB 175 的要求。

8.2 硫酸产品质量应符合 GB/T 534 的要求。

9 安全

9.1 操作人员应培训合格后才能上岗。

- 9.2 应配备必要的个人防护用品,包括防护手套、护目镜、防护衣、防毒面具、耐酸胶鞋等防护用品。
- 9.3 加强对生产管网的维护管理,防止跑、冒、滴、漏现象的发生。
- 9.4 加强危险源的辨识,配备齐全的应急设施,制定完善的应急预案,定期演练。

10 环境保护

10.1 粉尘及固废处理

加强对扬尘点的控制;生产过程中产生的粉尘,采用收尘器回收利用;生产过程中产生的炉渣,综合利用作水泥混合材。

10.2 废气处理

生产过程中的废气,经处理后应符合 GB 4915 排放标准。硫酸吸收塔的废气经处理后应符合 GB 26132排放标准。

10.3 废水处理

生产过程中的废水循环利用。污水经处理后应符合 GB 26132 排放标准。
