



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102674473 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 06

(21) 申请号 201210179429. 2

1-2.

(22) 申请日 2012. 06. 01

CN 101439880 A, 2009. 05. 27, 全文.

(73) 专利权人 湖南恒光化工有限公司

审查员 陈丽琴

地址 421001 湖南省衡阳市松木工业园区上
倪路

(72) 发明人 曾维兴

(74) 专利代理机构 长沙市融智专利事务所
43114

代理人 颜勇

(51) Int. Cl.

C01G 49/06 (2006. 01)

C01B 17/50 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102344124 A, 2012. 02. 08, 权利要求 1、
3、5.

CN 101913573 A, 2010. 12. 15, 权利要求

权利要求书1页 说明书7页

(54) 发明名称

一种采用七水硫酸亚铁制备氧化铁红的工艺

(57) 摘要

本发明一种采用七水硫酸亚铁与硫磺为原料,通过七水硫酸亚铁浓缩制备一水硫酸亚铁、一水硫酸亚铁的超细化处理、焙烧、粉尘分离、粉尘二次煅烧等工艺,制备氧化铁红产品,同时回收高浓度的二氧化硫炉气,用于生产硫酸或亚硫酸盐产品。本发明开辟了以七水硫酸亚铁固体废料为原料制备氧化铁红颜料的新技术途径,有效解决硫酸法钛白副产七水硫酸亚铁的难于消化问题,对氧化铁红行业的发展有着重要的意义。适合于大工业化连续生产,制备成本低,氧化铁红产品性能好,产品分散性与着色力要高于经典法即湿法制备的氧化铁红产品。

1. 一种采用七水硫酸亚铁制备氧化铁红的工艺,包括以下步骤:

第一步:一水硫酸亚铁的制备

采用七水硫酸亚铁为原料,通过加热浓缩,除去结晶水,制备得到一水硫酸亚铁;将所述一水硫酸亚铁研磨粉碎,得到一水硫酸亚铁粉体;一水硫酸亚铁粉体的平均粒度小于等于 10 微米;

第二步:一水硫酸亚铁的焙烧;

将一水硫酸亚铁粉体与硫磺加入焙烧沸腾炉中,在 800℃-1000℃进行高温焙烧处理,得到含有氧化亚铁的氧化铁粉体与二氧化硫的固气混合高温炉气;焙烧沸腾炉中通入温度为 550-800℃的高温空气作为氧化剂及沸腾介质;硫磺的用量为一水硫酸亚铁粉体质量的 0.25-0.35 倍;

第三步:固气分离

高温炉气降温至 200℃-450℃后依次进入旋风分离器、布袋除尘器,得到含有氧化亚铁的氧化铁的固体粉末及含有二氧化硫的尾气;所述尾气采用常规工艺技术生产硫酸或亚硫酸钠、焦亚硫酸钠、亚硫酸氢钠产品;

第四步:固体粉末的二次煅烧;

将第三步得到的固体粉末于 500-900℃,进行二次煅烧,将固体粉末中的氧化亚铁氧化成三氧化二铁,得到氧化铁红产品;氧化介质为体积浓度大于 90% 的富氧。

2. 根据权利要求 1 所述的一种采用七水硫酸亚铁制备氧化铁红的工艺,其特征在于:七水硫酸亚铁单效或多效蒸发器加热浓缩,得到一水硫酸亚铁。

3. 根据权利要求 2 所述的一种采用七水硫酸亚铁制备氧化铁红的工艺,其特征在于:第二步,一水硫酸亚铁的焙烧工序,出炉的高温炉气中氧气体积含量控制在 0.05%-0.2%;高温炉气中二氧化硫的干基体积含量大于 30%。

4. 根据权利要求 3 所述的一种采用七水硫酸亚铁制备氧化铁红的工艺,其特征在于:第二步,一水硫酸亚铁的焙烧工序,高温空气的加入量由焙烧后的炉气中氧气体积含量确定,当炉气中氧气体积含量超过 0.2%,则减少空气用量;当炉气中氧气体积含量低于 0.05%,则增大空气的用量。

5. 根据权利要求 1-4 任意一项所述的一种采用七水硫酸亚铁制备氧化铁红的工艺,其特征在于:第四步:固体粉末的二次煅烧工序,按每吨固体粉末添加 20-80 标准立方米的氧气。

6. 根据权利要求 1 所述的一种采用七水硫酸亚铁制备氧化铁红的工艺,其特征在于:从焙烧沸腾炉出来的高温炉气进入高温换热器,将空气预热至 550℃以上,作为焙烧沸腾炉中的氧化剂及沸腾介质。

一种采用七水硫酸亚铁制备氧化铁红的工艺

技术领域

[0001] 本发明公开一种采用七水硫酸亚铁制备超细氧化铁的工艺,属于一般颜料化学品制备工艺技术领域。

技术背景

[0002] 中国是氧化铁红系列颜料的生產大国,2011 年国内氧化铁红系列颜料的产量超过了 80 万吨。目前国内的氧化铁红制备一般以铁皮或铁屑为原料,采用湿法氧化工艺制备。颜料性能比较好的铁红一般是采用七水硫酸亚铁为原料制备,采用七水硫酸亚铁制备氧化铁红系列颜料需要对七水硫酸亚铁进行溶解精制处理后、采用氨水中和制备,过程有大量的硫酸钙固体废料产生,同时需要消耗大量的蒸汽,制备成本偏高,没有形成氧化铁系列颜料生产的主流,一般用于超细氧化铁红的制备。

[0003] 中国也是副产七水硫酸亚铁的大国,钛白行业每年形成的七水硫酸亚铁副产就超过 400 万吨,加上钢铁行业酸洗形成的七水硫酸亚铁,数量更多。七水硫酸亚铁的长期堆放会对周边的环境造成影响,用于生产聚合硫酸铁、或者湿法制备超细氧化铁红仅只能消耗少量的七水硫酸亚铁,大量的七水硫酸亚铁难于消化。

[0004] 近年来消化七水硫酸亚铁的工艺技术主要有:

[0005] 1、与硫铁矿混合焙烧生产硫酸与铁精粉;

[0006] 将七水硫酸亚铁与硫铁矿混合焙烧,用于制备硫酸与高含铁量的烧渣即铁精粉,由于硫酸价格与铁精粉价格的低廉,七水硫酸亚铁的附加值提高不是十分显著。七水硫酸亚铁的掺混比例一般没有超过硫铁矿用量的 20%。

[0007] 2、七水硫酸亚铁直接分解制备氧化铁红产品;

[0008] 采用七水硫酸亚铁直接煅烧,硫酸亚铁的分解不够完全,需要将煅烧后的产物加入水中,溶解未分解的硫酸亚铁,得到的氧化铁红再过滤分离,干燥。该工艺复杂,产品品质差,未能实现大工业化生产。

[0009] 3、采用还原煅烧法

[0010] 在七水硫酸亚铁直接煅烧的基础上,加入还原剂如硫磺、焦煤、煤气后天然气等辅助原料,将体系中的三氧化铁还原成二氧化硫,提高七水硫酸亚铁的热分解率,煅烧后的产品直接包装。该工艺生产出来的产品依旧存在产品颜料性能差,可溶性盐含量偏高的问题,也未规模化工业化生产。

[0011] 能将国内大量的七水硫酸亚铁固体废料,以简单、有效、廉价的工艺技术,制备出颜料性能较好的氧化铁红产品,形成七水硫酸亚铁与氧化铁系列颜料的廉价原理与产品的对接,对七水硫酸亚铁的深度资源化综合利用与氧化铁行业的发展有着重要的意义。

发明内容

[0012] 本发明的目的在于提供一种采用七水硫酸亚铁制备氧化铁红的工艺。本发明以七水硫酸亚铁固体废料为原料,开辟新的氧化铁红制备工艺技术路线,实现七水硫酸亚铁的

深度资源化综合利用与提高氧化铁红的颜料性能。

[0013] 本发明是采用七水硫酸亚铁为原料,将七水亚铁浓缩,制备一水硫酸亚铁;一水硫酸亚铁经超细化研磨处理,在高温沸腾炉中和硫磺混合焙烧处理后得到的氧化铁粉体,经过二次煅烧,得到氧化铁红产品,将氧化铁红产品的品质显著提高。具体工艺过程包括以下步骤:

[0014] 本发明一种采用七水硫酸亚铁制备氧化铁红的工艺,包括以下步骤:

[0015] 第一步:一水硫酸亚铁的制备

[0016] 采用七水硫酸亚铁为原料,通过加热浓缩,除去结晶水,制备得到一水硫酸亚铁;将所述一水硫酸亚铁研磨粉碎,得到一水硫酸亚铁粉体;

[0017] 第二步:一水硫酸亚铁的焙烧;

[0018] 将一水硫酸亚铁粉体与硫磺加入焙烧沸腾炉中,在 800°C - 1000°C 进行高温焙烧处理,得到含有氧化亚铁的氧化铁粉体与二氧化硫的固气混合高温炉气;焙烧沸腾炉中通入温度为 550°C - 800°C 的高温空气作为氧化剂及沸腾介质;硫磺的用量为一水硫酸亚铁粉体质量的 0.25-0.35 倍;

[0019] 第三步:固气分离

[0020] 高温炉气降温至 200°C - 450°C 后依次进入旋风分离器、布袋除尘器,得到含有氧化亚铁的氧化铁的固体粉末及含有二氧化硫的尾气;所述尾气采用常规工艺技术生产硫酸或亚硫酸钠、焦亚硫酸钠、亚硫酸氢钠产品;

[0021] 第四步:固体粉末的二次煅烧;

[0022] 将第三步得到的固体粉末于 500°C - 900°C ,进行二次煅烧,将固体粉末中的氧化亚铁氧化成三氧化二铁,得到氧化铁红产品;氧化介质为体积浓度大于 90% 的富氧。

[0023] 本发明一种采用七水硫酸亚铁制备氧化铁红的工艺中,所述七水硫酸亚铁采用单效或多效蒸发器加热浓缩,得到一水硫酸亚铁。

[0024] 本发明一种采用七水硫酸亚铁制备氧化铁红的工艺中,所述一水硫酸亚铁粉体的平均粒度小于等于 10 微米。

[0025] 本发明一种采用七水硫酸亚铁制备氧化铁红的工艺第二步中,所述一水硫酸亚铁的焙烧工序,出炉的高温炉气中氧气体积含量控制在 0.05%-0.2%;高温炉气中二氧化硫的干基体积含量大于 30%。

[0026] 本发明一种采用七水硫酸亚铁制备氧化铁红的工艺第二步中,所述一水硫酸亚铁的焙烧工序,高温空气的加入量由焙烧后的炉气中氧气体积含量确定,当炉气中氧气体积含量超过 0.2%,则减少空气用量;当炉气中氧气体积含量低于 0.05%,则增大空气的用量。

[0027] 本发明一种采用七水硫酸亚铁制备氧化铁红的工艺第四步中,所述固体粉末的二次煅烧工序,按每吨固体粉末添加 20-80 标准立方米的氧气。

[0028] 本发明一种采用七水硫酸亚铁制备氧化铁红的工艺中,从焙烧沸腾炉出来的高温炉气进入高温换热器,将空气预热至 550°C 以上,作为焙烧沸腾炉中的氧化剂及沸腾介质。

[0029] 本发明的工艺技术参数确定:

[0030] 1、一水硫酸亚铁的制备;

[0031] 以七水硫酸亚铁为原料,采用蒸汽浓缩,制备一水硫酸亚铁结晶。设计要求原料七水硫酸亚铁中七水硫酸亚铁的含量大于 90%;七水硫酸亚铁的浓缩采用多效蒸发浓缩为

宜,浓缩后离心分离的温度环境大于 80℃。

[0032] 第二步:一水硫酸亚铁的超细化处理;

[0033] 将一水硫酸亚铁研磨粉碎,得到超细的一水硫酸亚铁粉体。设计要求出研磨器研磨后的一水硫酸亚铁晶体粒度低于 50 微米。

[0034] 第三步:一水硫酸亚铁的焙烧;

[0035] 将一水硫酸亚铁与硫磺加入焙烧沸腾炉中,进行高温焙烧处理,得到超细的含有氧化亚铁的氧化铁粉体与二氧化硫炉气。设计要求入炉的空气预热处理,沸腾炉层的焙烧温度控制在 800℃ -1000℃ 的温度范围;沸腾炉炉气出口中氧的体积含量低于 0.2%,处于缺氧焙烧状态。

[0036] 第四步:高温炉气的余热回收;

[0037] 从焙烧沸腾炉出来的高温炉气进入高温换热器,将入炉前参与反应的空气加热处理。设计要求加热后的炉前空气温度高于 550℃,出高温加热器的炉气温度低于 450℃。

[0038] 第五步:粉尘分离

[0039] 从换热器出来的炉气依次进入旋风分离器、布袋除尘器,将焙烧产生的超细粉体分离。设计要求旋风分离的分离粉尘的分离率大于 90%,出不布袋除尘器的粉尘分离率大于 99%。进入布袋除尘器的炉气温度低于 280℃。

[0040] 第六步:炉气的回收利用;

[0041] 从布袋除尘器出来的含有二氧化硫的炉气去采用经典的工艺技术生产硫酸或采用经典的工艺技术生产亚硫酸钠或焦亚硫酸钠、亚硫酸氢钠产品。

[0042] 第七步:超细粉尘的二次煅烧;

[0043] 从旋风分离除尘与布袋除尘器出来的超细粉体中含有一定量的亚铁,需要进入回转炉进行二次煅烧,将粉体中的亚铁氧化成三价铁,形成氧化铁红产品。煅烧温度要求低于 900℃,出炉氧化铁红粉体中的亚铁含量低于 0.1%,超细氧化铁红的粒径低于 1 微米。

[0044] 本发明的技术原理

[0045] 在硫酸亚铁受热分解制备氧化铁红的过程中,分解环境中三氧化硫的浓度会影响硫酸亚铁的分解率,必须加入还原剂如:单质硫、硫铁矿等物质还原,同时在缺氧的环境中焙烧,提高硫酸亚铁的分解率。

[0046] 还原剂的加入与缺氧的煅烧环境,会使得分解后形成的氧化铁中含有部分的氧化亚铁,需要对分解后形成的氧化铁粉体进行二次煅烧处理,将粉体中的亚铁氧化,形成色相纯真的氧化铁红颜料粉体粒子。

[0047] 硫酸亚铁分解过程中形成的氧化铁粉体粒子的粗细直接影响着最后的氧化铁红产品的颜料性能;粒子越粗、氧化铁红的颜料性能越差;粒子越细、氧化铁红的颜料性能越好。

[0048] 硫酸亚铁分解过程形成的氧化铁粉体粒子的粗细与受热分解的速度以及原始的硫酸亚铁的粒径有关;硫酸亚铁的受热分解的速度越快,形成的粉体就越细,硫酸亚铁分解前的原始粒径越细,分解后形成的粉体粒径越小。

[0049] 制备可以通过对分解前的硫酸亚铁晶体进行超细化处理,制备超细的硫酸亚铁粉体粒子,来降低分解后形成的分离粒度。

[0050] 与回转窑相比,高温沸腾炉为快速传热创造了有力的环境,制备可以通过高温沸

腾炉,让超细的水硫酸亚铁粒子在沸腾炉中快速升温与受热分解,形成超细的粉体。

[0051] 硫酸亚铁包括七水硫酸亚铁、一水硫酸亚铁与无水硫酸亚铁等含有结晶水或没有结晶水的晶型,采用一水硫酸亚铁或无水硫酸亚铁加入炉焙烧,有利于减少过程的分解热、进一步提高硫酸亚铁的分解速度。将七水硫酸亚铁原料加热、浓缩成一水硫酸亚铁,将一水硫酸亚铁入炉焙烧较为适宜。

[0052] 七水硫酸亚铁在高于 80℃ 的温度将释放出六个结晶水,形成一水硫酸亚铁,同时部分硫酸亚铁溶解于自身的结晶水中,已通过蒸发、浓缩、离心分离的经典工艺技术得到一水硫酸亚铁。

[0053] 本发明技术的优越性

[0054] 1、采用一水硫酸亚铁入炉焙烧

[0055] 本发明首先将七水硫酸亚铁浓缩成一水硫酸亚铁,减少分解所需的热量,达到提高硫酸亚铁分解速度的目的。

[0056] 2、将入炉前一水硫酸亚铁超细化处理

[0057] 将入炉焙烧前一水硫酸亚铁超细化处理,可以显著降低硫酸亚铁分解后的氧化铁粉体的粒度,达到提高产品颜料性能的目的。

[0058] 3、提高沸腾层的焙烧温度

[0059] 与经典的回转窑相比,采用高温沸腾炉作为硫酸亚铁受热分解的煅烧环境,为加入炉子中的细微一水硫酸亚铁的快速受热分解提供了良好的高温环境与快速传热环境,将传热速度、反应速度明显的提高,分解出来的粉体粒度分布明显降低。

[0060] 4、采用高温换热器,尽量降低炉气带出系统的热量,提高入炉前空气的温度,降低硫磺的掺入比例。

[0061] 5、本发明技术适合于大工业化连续生产,制备成本低,氧化铁红产品性能好,产品分散性与着色力要高于经典法即湿法制备的氧化铁红产品。

[0062] 本发明的重要意义

[0063] 1、七水硫酸亚铁固体废料将深度资源化;

[0064] 本发明成功解决了采用固体废料七水硫酸亚铁为原料,采用高温煅烧制备氧化铁红的技术问题,制备出的氧化铁红产品成本低,性能好,适合于大工业化生产,将成为氧化铁红行业制备技术的主流,七水硫酸亚铁固体废料将得到深度资源化的应用,解决了多年来钛白副产七水硫酸亚铁处理难、环保压力大的问题。

[0065] 2、推动了氧化铁系列产品行业的低碳发展

[0066] 本发明以廉价的固体废料七水硫酸亚铁原料制备氧化红产品,同时回收二氧化硫炉气制备硫酸或亚硫酸盐产品,氧化铁红的制备成本明显降低,品质明显提高。生产过程中亦可以控制炉气中氧含量来制备铁黑、铁棕等氧化铁颜料系列产品,将氧化铁系列产品低碳化,推动了氧化铁系列产品行业的发展,是氧化铁颜料发展中的一次大飞跃。

具体实施方式

[0067] 实施例一

[0068] 本实施实例以每年处理 10 万吨七水硫酸亚铁制备超细氧化铁红为例进行说明。

[0069] 七水硫酸亚铁原料中七水硫酸亚铁的含量为 91%,每年生产实践按 8000 小时计

算,每小时处理的七水硫酸亚铁为 12.5 吨/小时,折合一水硫酸亚铁量为 6.96 吨/小时;硫磺的用量按一水硫酸亚铁量的 0.28 倍掺入,需要掺入的硫磺为 1.77 吨/小时;氧化铁红的产量为 3.25 吨/小时;回收炉气中的二氧化硫生产硫酸的量为 9.6 吨/小时。

[0070] 1、七水硫酸亚铁的浓缩

[0071] 七水硫酸亚铁加入四效蒸发器,采用饱和压力为 160℃的蒸汽加热浓缩。一效蒸发温度为 130℃;二效蒸发温度为 100℃;三效蒸发温度 75℃;四效蒸发为 55℃。浓缩物料从第二效蒸发引出去离心分离,得到一水硫酸亚铁。七水硫酸亚铁原料从结晶母液搅拌槽加入后和结晶母液依次进入第三效、第四效、第一效、第二效等蒸发室,再从第二效引出去离心分离。

[0072] 蒸发浓缩过程的蒸汽消耗量为 2.3 吨/小时

[0073] 2、一水硫酸亚铁的研磨

[0074] 从离心分离机出来的一水硫酸亚铁,进入球磨气流分级研磨设备,将一水硫酸亚铁的粒径研磨至 0.6-1 微米,研磨功率为 480 千瓦。

[0075] 2、焙烧

[0076] 从研磨系统出来的超细一水硫酸亚铁粉体与硫磺颗粒进入焙烧沸腾炉。硫磺的掺入量为 1.95 吨/小时,沸腾炉层的温度控制在 900℃-950℃;入炉空气的温度为 720℃-750℃,入炉空气量为 5900 标准立方米/小时;沸腾炉沸腾层内径为 2.2 米,扩大段为 3.2 米;出炉炉气中氧气体积含量控制在 0.05%-0.2% 变化范围;炉气中二氧化硫的干基体积含量为 36%。

[0077] 3、高温炉气余热回收

[0078] 从焙烧沸腾炉出来的 900℃-950℃的高温炉气夹带着分解的氧化铁粉尘进入高温空气加热器,加热炉前空气。高温加热器中高温换热段采用耐高温的碳化硅换热管。从加热器出来的炉气温度低于 350℃,出加热器的空气温度为 720℃-750℃。

[0079] 4、固气分离

[0080] 从高温换热器出来的炉气夹带超细粉尘依次进入旋风分离器、布袋除尘器,进行气固分离。进入旋风分离器炉气的温度为 280℃-300℃,进入布袋除尘器的炉气温度为 260℃-280℃。旋风分离出来的粉尘量为 2.925 吨/小时,从布袋除尘器出来的粉尘量为 0.325 吨/小时。

[0081] 5、二氧化硫气的利用

[0082] 从布袋除尘器出来的炉气中含有高浓的二氧化硫,炉气引入制酸系统,通过进一步净化、干燥、转化、吸收,制备硫酸,硫酸产量为 9.6 吨/小时。

[0083] 6、氧化铁粉体的二次煅烧

[0084] 从除尘系统分离出来的超细粉体进入电加热式回转窑,在 600℃下采用纯氧进行氧化处理,得到超细氧化铁红,出炉冷却后去包装。纯氧的用量为 92 标准立方米/小时。

[0085] 实施例二

[0086] 本实施实例以每年处理 5 万吨七水硫酸亚铁制备超细氧化铁红为例进行说明。

[0087] 七水硫酸亚铁含量为 91%,每年生产实践按 8000 小时计算,每小时处理的七水硫酸亚铁为 6.25 吨/小时,硫磺的掺入量按一水硫酸亚铁量的 0.22 倍计算,需要掺入的硫磺为 0.765 吨/小时;氧化铁红的产量为 1.66 吨/小时;回收炉气中的二氧化硫生产硫酸的

量为 4.68 吨 / 小时。

[0088] 1、七水硫酸亚铁的浓缩

[0089] 七水硫酸亚铁加入四效蒸发器,采用饱和压力为 160℃ 的蒸汽加热浓缩。一效蒸发温度为 130℃ ;二效蒸发温度为 100℃ ;三效蒸发温度 75℃ ;四效蒸发为 55℃。浓缩物料从第二效蒸发引出去离心分离,得到一水硫酸亚铁。七水硫酸亚铁原料从结晶母液搅拌槽加入后和结晶母液依次今进入第三效、第四效、第一效、第二效等蒸发室,再从第二效引出去离心分离。

[0090] 蒸汽消耗量为 1.2 吨 / 小时

[0091] 2、一水硫酸亚铁的研磨

[0092] 从离心分离机出来的一水硫酸亚铁,进入球磨气流分级研磨设备,将一水硫酸亚铁的粒径研磨至 5-10 微米,研磨功机组率为 90 千瓦。

[0093] 2、焙烧

[0094] 从研磨系统出来的超细一水硫酸亚铁粉体与硫磺颗粒进入焙烧沸腾炉。硫磺的掺入量为 0.765 吨 / 小时,沸腾炉层的温度控制在 800℃ -850℃ ;入炉空气的温度为 730℃ -750℃,入炉空气量为 2550 标准立方米 / 小时 ;沸腾炉沸腾层内径为 1.8 米,扩大段为 2.6 米 ;出炉炉气中氧气体积含量控制在 0.05%-0.2% 变化范围 ;炉气中二氧化硫的干基体积含量为 41.1%。

[0095] 3、高温炉气余热回收

[0096] 从焙烧沸腾炉出来的 800℃ -850℃ 的高温炉气夹带着分解的氧化铁粉尘进入高温空气加热器,加热炉前空气。高温加热器中高温换热段采用耐高温的碳化硅换热管。从加热器出来的炉气温度低于 200℃,出加热器的空气温度为 730℃ -750℃。

[0097] 4、固气分离

[0098] 从高温换热器出来的炉气夹带超细粉尘依次进入旋风分离器、布袋除尘器,进行气固分离。进入旋风分离器炉气的温度为 180℃ -200℃,进入布袋除尘器的炉气温度为 160℃ -180℃。旋风分离出来的粉尘量为 1.5 吨 / 小时,从布袋除尘器出来的粉尘量为 0.16 吨 / 小时。

[0099] 5、二氧化硫气的利用

[0100] 从布袋除尘器出来的炉气中含有高浓的二氧化硫,炉气引入制酸系统,通过进一步净化、干燥、转化、吸收,制备硫酸,硫酸产量为 4.68 吨 / 小时。

[0101] 6、氧化铁粉体的二次煅烧

[0102] 从除尘系统分离出来的超细粉体进入电加热式回转窑,在 600℃ 下采用纯氧进行氧化处理,得到超细氧化铁红,出炉冷却后去包装。纯氧的用量为 48 标准立方米 / 小时。

[0103] 实施实例三

[0104] 本实施实例以每年处理 8 万吨七水硫酸亚铁制备超细氧化铁红为例进行说明。

[0105] 七水硫酸亚铁原料中七水硫酸亚铁的含量为 91%,每年生产实践按 8000 小时计算,每小时处理的七水硫酸亚铁为 10.0 吨 / 小时 ;折合一水硫酸亚铁量为 5.56 吨 / 小时,硫磺的用量按一水硫酸亚铁量的 0.33 倍掺入,需要掺入的硫磺为 1.84 吨 / 小时 ;氧化铁红的产量为 2.6 吨 / 小时 ;回收炉气中的二氧化硫生产硫酸的量为 9.02 吨 / 小时。

[0106] 1、七水硫酸亚铁的浓缩

[0107] 七水硫酸亚铁加入四效蒸发器,采用饱和压力为 160℃的蒸汽加热浓缩。一效蒸发温度为 130℃;二效蒸发温度为 100℃;三效蒸发温度 75℃;四效蒸发为 55℃。浓缩物料从第二效蒸发引出去离心分离,得到一水硫酸亚铁。七水硫酸亚铁原料从结晶母液搅拌槽加入后和结晶母液依次今进入第三效、第四效、第一效、第二效等蒸发室,再从第二效引出去离心分离。

[0108] 蒸发浓缩过程的蒸汽消耗量为 1.85 吨 / 小时

[0109] 2、一水硫酸亚铁的研磨

[0110] 从离心分离机出来的一水硫酸亚铁,进入球磨气流分级研磨设备,将一水硫酸亚铁的粒径研磨至 1-5 微米,研磨功机组率为 250 千瓦。

[0111] 2、焙烧

[0112] 从研磨系统出来的超细一水硫酸亚铁粉体与硫磺颗粒进入焙烧沸腾炉。硫磺的掺入量为 1.84 吨 / 小时,沸腾炉层的温度控制在 900℃ -950℃;入炉空气的温度为 630℃ -650℃,入炉空气量为 6120 标准立方米 / 小时;沸腾炉沸腾层内径为 2.4 米,扩大段为 3.6 米;出炉炉气中氧气体积含量控制在 0.05%-0.2% 以下;炉气中二氧化硫的干基体积含量为 33%。

[0113] 3、高温炉气余热回收

[0114] 从焙烧沸腾炉出来的 900℃ -950℃ 的高温炉气夹带着分解的氧化铁粉尘进入高温空气加热器,加热炉前空气。高温加热器中高温换热段采用耐高温的碳化硅换热管。从加热器出来的炉气温度低于 450℃,出加热器的空气温度为 630℃ -650℃。

[0115] 4、固气分离

[0116] 从高温换热器出来的炉气夹带超细粉尘依次进入旋风分离器、布袋除尘器,进行气固分离。进入旋风分离器炉气的温度为 280℃ -300℃,进入布袋除尘器的炉气温度为 260℃ -280℃。旋风分离出来的粉尘量为 2.4 吨 / 小时,从布袋除尘器出来的粉尘量为 0.2 吨 / 小时。

[0117] 5、二氧化硫气的利用

[0118] 从布袋除尘器出来的炉气中含有高浓的二氧化硫,炉气引入制酸系统,通过进一步净化、干燥、转化、吸收,制备硫酸,硫酸产量为 9.02 吨 / 小时。

[0119] 6、氧化铁粉体的二次煅烧

[0120] 从除尘系统分离出来的超细粉体进入电加热式回转窑,在 650℃ 下采用纯氧进行氧化处理,得到超细氧化铁红,出炉冷却后去包装。纯氧的用量为 80 标准立方米 / 小时。