



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102641645 B

(45) 授权公告日 2015.06.17

(21) 申请号 201110040736.8

(22) 申请日 2011.02.18

(73) 专利权人 宝山钢铁股份有限公司
地址 201900 上海市宝山区富锦路 885 号

(72) 发明人 俞勇梅 李咸伟 何晓蕾

(74) 专利代理机构 上海集信知识产权代理有限公司 31254

代理人 周成

(51) Int. Cl.

B01D 53/14(2006.01)

B01D 53/70(2006.01)

审查员 陈大洲

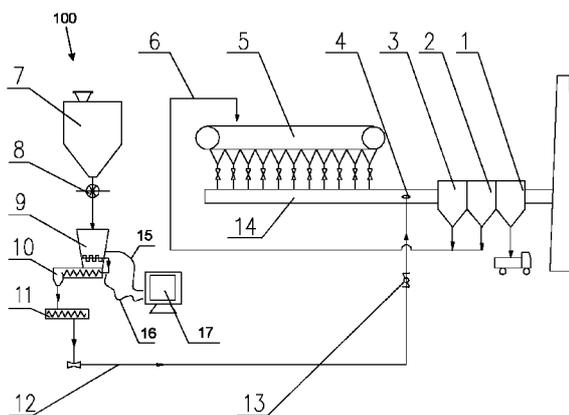
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

烧结烟气二恶英脱除系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种烧结烟气二恶英脱除系统,其包括吸附剂贮存仓、失重式计量微给料装置、螺旋锁风给料机和回送线。本发明还公开了一种烧结烟气二恶英脱除方法,通过给料装置将贮存仓内的活性吸附剂输喷至主排风烟道内,使其吸附烟气内的二恶英,并利用烧结机的静电除尘器进行捕集吸附后的吸附剂,并将其作为燃料通过回送线输入烧结机内进行燃烧,并将吸附的二恶英氧化分解,从而有效脱除烧结烟气内的二恶英,并且也大大减少了因脱除所产生的含二恶英固体废弃物。



1. 一种烧结烟气二恶英脱除系统,与烧结机相连通,其特征在于,包括:
 - 吸附剂贮存仓、内装有用于吸除烟气内二恶英的活性吸附剂;
 - 失重式计量微给料装置,包括相连的给料仓和调速螺旋给料机,给料仓入口通过管道与吸附剂贮存仓出口相连;
 - 螺旋锁风给料机,其入口通过管道与调速螺旋给料机出口相连,其出口通过输送管连接至烧结机主排风烟道内;
 - 回送线,一端与烧结机的静电除尘器相连,另一端通至烧结机。
2. 如权利要求 1 所述的烧结烟气二恶英脱除系统,其特征在于:

所述的脱除系统还包括微机控制器、用以检测给料仓内吸附剂重量的称重传感器、用以对调速螺旋给料机的电机转速进行调整的变频器,称重传感器的输出端与微机控制器相电连接,微机控制器的输出端与变频器相电连接。
3. 如权利要求 1 所述的烧结烟气二恶英脱除系统,其特征在于,

所述的输送管的输出端还设有数个伸入至烧结机主排风烟道内的喷嘴。
4. 如权利要求 1 所述的烧结烟气二恶英脱除系统,其特征在于:

所述的活性吸附剂为活性炭粉末或活性褐煤焦。
5. 如权利要求 1 所述的烧结烟气二恶英脱除系统,其特征在于:

所述的给料仓与吸附剂贮存仓之间的管道上还设有泻灰阀;所述的输送管上还设有负压调节阀。
6. 一种烧结烟气二恶英脱除方法,其特征在于,
 - 包括以下步骤:
 - A. 设置一吸附剂贮存仓,内装有用于吸除烟气内二恶英的活性吸附剂;
 - B. 设置一失重式计量微给料装置,通过其给料仓接收吸附剂贮存仓的来料,并通过其调速螺旋给料机进行螺旋给料;
 - C. 在调速螺旋给料机出口设置一螺旋锁风给料机,并通过带喷嘴的输送管连至烧结机主排风烟道内,将活性吸附剂喷吹至主排风烟道内,进行吸附烟气内二恶英,并通过螺旋锁风给料机对输送管进行锁风;
 - D. 通过烧结机的静电除尘器对吸附二恶英后的活性吸附剂进行捕集;
 - E. 将捕集到的活性吸附剂通过回送线送至烧结机内燃烧,并通过燃烧来氧化分解所吸附的二恶英。
7. 如权利要求 6 所述的烧结烟气二恶英脱除方法,其特征在于:

还包括步骤 F. 通过称重传感器检测给料仓内吸附剂重量,通过微机控制器根据检测的重量减少量来计算实际的给料传输速率,通过与设定的给料传输速率相比较,并根据比较结果,通过变频器对调速螺旋给料机的电机转速进行相应调整。
8. 如权利要求 7 所述的烧结烟气二恶英脱除方法,其特征在于:

所述的实际的给料传输速率 $Q_{\text{实}}$ 的计算公式为 $Q_{\text{实}} = \Delta W/t$;所述的设定的给料传输速率 $Q_{\text{设}}$ 的计算公式为 $Q_{\text{设}} = r \times V_{\text{有效}} \times \rho_{\text{料}}$;

式中, ΔW 为检测得到的给料仓内吸附剂的重量减少量; t 为减少 ΔW 所对应的时间; r 为调速螺旋给料机的电机转速; $V_{\text{有效}}$ 为调速螺旋给料机的输送腔内的有效体积; $\rho_{\text{料}}$ 输送物料的装填密度。

9. 如权利要求 6 所述的烧结烟气二恶英脱除方法,其特征在于:
在步骤 A 中,选用活性炭粉末或活性褐煤焦作为活性吸附剂。

烧结烟气二恶英脱除系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及二恶英脱除技术,更具体地说,涉及一种烧结烟气二恶英脱除系统及方法。

背景技术

[0002] 二恶英一般指多氯二苯并一对二恶英 PCDDs (Poly-chlorinated dibenzo dioxin) 及多氯二苯并呋喃 PCDFs (Polychlorinated dibenzofurans) 的总称,是一类剧毒性有机氯化物。目前,二恶英的污染主要来自城市垃圾的燃烧、有害废弃物的燃烧以及金属冶炼的过程,所产生的二恶英随燃烧过程中的排放烟气被释放大气中去。而烧结对于钢铁联合企业发展循环经济具有重要意义,它提供了回收利用其他生产单元除尘灰以及其他固体废物的有效途径,但也是钢铁联合企业中的污染物排放大户,被认为是钢铁生产中二恶英产生量最大的生产单元。另一方面,我国已经准备出台针对烧结工艺的二恶英排放控制指标,烧结生产面临来自节能和环保两方面的双重压力。因此开发出针对烧结烟气的经济有效的脱二恶英技术迫在眉睫。

[0003] 在国外,除了通过烧结工艺本身减少二恶英的生成技术以外,针对烧结尾气,主要采用通过活性炭吸附结合布袋除尘器的技术、活性炭吸附塔以及和烧结烟气脱硝相结合的选择性催化降解技术等等,这些技术所需要解决共同难点是这些设备都具有占地面积大、投资和运行成本高昂的弊端。在我国国内还没有针对烧结烟气中二恶英脱除技术的实际工程应用和相关专利的报道。

[0004] 申请号为专利 200410101858.3 的中国专利公开了一种垃圾焚烧尾气的净化方法及其装置,其通过将垃圾焚烧炉排出的烟气先经过冷却塔进行急冷,然后先后的烟道中喷入石灰、铁质飞灰和活性炭,喷入的石灰可以吸收烟气中的多余水分并脱除烟气中的酸性气体,铁质飞灰可以脱除烟气中的可吸入颗粒物,活性炭则可吸附烟气中存在的二恶英类物质,最后这些烟气通过袋式除尘器后通过引风机引向烟气出口排放。该专利主要适用于垃圾焚烧尾气的净化,最后通过袋式除尘器进行气固两相的分离,不适合大型烧结机烧结尾气的治理,同时该专利没有提及含有二恶英的固体废弃物该如何处置的问题。

[0005] 申请号为 200810007847.7 的中国专利公开了一种固体废物焚烧烟气中二恶英的净化方法及设备。其方法包括以下几个步骤:1) 去除粗颗粒;2) 第一级布袋除尘器除尘;3) 第二级布袋除尘器除尘。在第一级除尘前设有改性活性炭喷射装置,第二级除尘前设有新鲜活性炭喷射装置。该专利主要是应用了两次活性炭喷吹的办法,同时活性炭的加入是依靠空气或者蒸汽为输送介质。其气固两相的分离也是依靠袋式除尘器,并且也没有提及如何处理含二恶英固体废弃物的问题。

[0006] 申请号为 200820154101.4 的中国专利公开了一种飞灰可燃物再利用和去除二恶英污染的装置,其中提到了如何处置生活垃圾焚烧发电所产生的飞灰问题,是通过将烟气除尘装置收集的飞灰输送到垃圾焚烧锅炉炉膛中进行高温氧化焚烧,实行飞灰入炉循环,而烟气净化系统单独收集的飞灰仍然要进行固化填埋处理。

发明内容

[0007] 针对现有技术中存在的上述缺点,本发明的目的是提供一种烧结烟气二恶英脱除系统及方法,用以在不增加含二恶英的固体废弃物产生量的基础上,去除烧结烟气中的二恶英类物质。

[0008] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0009] 一方面,本发明的烧结烟气二恶英脱除系统与烧结机相连通,包括:

[0010] 吸附剂贮存仓、内装有用于吸除烟气内二恶英的活性吸附剂;

[0011] 失重式计量微给料装置,包括相连的给料仓和调速螺旋给料机,给料仓入口通过管道与吸附剂贮存仓出口相连;

[0012] 螺旋锁风给料机,其入口通过管道与调速螺旋给料机出口相连,其出口通过输送管连接至烧结机主排风烟道内;

[0013] 回送线,一端与烧结机的静电除尘器相连,另一端通至烧结机。

[0014] 所述的脱除系统还包括微机控制器、用以检测给料仓内吸附剂重量的称重传感器、用以对调速螺旋给料机的电机转速进行调整的变频器,称重传感器的输出端与微机控制器相电连接,微机控制器的输出端与变频器相电连接。

[0015] 所述的输送管的输出端还设有数个伸入至烧结机主排风烟道内的喷嘴。

[0016] 所述的活性吸附剂为活性炭粉末或活性褐煤焦。

[0017] 所述的给料仓与吸附剂贮存仓之间的管道上还设有泻灰阀;所述的输送管上还设有负压调节阀。

[0018] 另一方面,本发明的烧结烟气二恶英脱除方法,包括以下步骤:

[0019] A. 设置一吸附剂贮存仓,内装有用于吸除烟气内二恶英的活性吸附剂;

[0020] B. 设置一失重式计量微给料装置,通过其给料仓接收吸附剂贮存仓的来料,并通过其调速螺旋给料机进行螺旋给料;

[0021] C. 在调速螺旋给料机出口设置一螺旋锁风给料机,并通过带喷嘴的输送管连至烧结机主排风烟道内,将活性吸附剂喷吹至主排风烟道内,进行吸附烟气内二恶英,并通过螺旋锁风给料机对输送管进行锁风;

[0022] D. 通过烧结机的静电除尘器对吸附二恶英后的活性吸附剂进行捕集;

[0023] E. 将捕集到的活性吸附剂通过回送线送至烧结机内燃烧,并通过燃烧来氧化分解所吸附的二恶英。

[0024] 还包括步骤F. 通过称重传感器检测给料仓内吸附剂重量,通过微机控制器根据检测的重量减少量来计算实际的给料传输速率,通过与设定的给料传输速率相比较,并根据比较结果,通过变频器对调速螺旋给料机的电机转速进行相应调整。

[0025] 所述的实际的给料传输速率 $Q_{\text{实}}$ 的计算公式为 $Q_{\text{实}} = \Delta W/t$;所述的设定的给料传输速率 $Q_{\text{设}}$ 的计算公式为 $Q_{\text{设}} = r \times V_{\text{有效}} \times \rho_{\text{料}}$;

[0026] 式中, ΔW 为检测得到的给料仓内吸附剂的重量减少量; t 为减少 ΔW 所对应的时间; r 为调速螺旋给料机的电机转速; $V_{\text{有效}}$ 为调速螺旋给料机的输送腔内的有效体积; $\rho_{\text{料}}$ 输送物料的装填密度。

[0027] 在步骤A中,选用活性炭粉末或活性褐煤焦作为活性吸附剂。

[0028] 在上述技术方案中,本发明的烧结烟气二恶英脱除系统包括吸附剂贮存仓、失重式计量微给料装置、螺旋锁风给料机和回送线,通过给料装置将贮存仓内的活性吸附剂输喷至主排风烟道内,使其吸附烟气内的二恶英,并利用烧结机的静电除尘器进行捕集吸附后的吸附剂,并将其作为燃料通过回送线输入烧结机内进行燃烧,并将吸附的二恶英氧化分解,从而有效脱除烧结烟气内的二恶英,并且也大大减少了因脱除所产生的含二恶英固体废弃物。

附图说明

[0029] 图 1 是本发明的烧结烟气二恶英脱除系统的结构原理图;

[0030] 图 2 是本发明的烧结烟气二恶英脱除方法的流程图。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和实施例进一步说明本发明的技术方案。

[0032] 请参阅图 1 所示,本发明的烧结烟气二恶英脱除系统 100 与烧结机 5 相连通,包括:吸附剂贮存仓 7、内装有用以吸除烟气内二恶英的活性吸附剂;失重式计量微给料装置,包括相连的给料仓 9 和调速螺旋给料机 10,给料仓 9 入口通过管道与吸附剂贮存仓 7 出口相连;螺旋锁风给料机 11,其入口通过管道与调速螺旋给料机 10 出口相连,其出口通过输送管 12 连接至烧结机 5 主排风烟道 14 内;回送线 6,一端与烧结机 5 的静电除尘器相连,另一端通至烧结机 5。上述的脱除系统 100 还包括微机控制器 17、用以检测给料仓 9 内吸附剂重量的称重传感器 15、用以对调速螺旋给料机 10 的电机转速进行调整的变频器 16,称重传感器 15 的输出端与微机控制器 17 相电连接,微机控制器 17 的输出端与变频器 16 相电连接。上述的输送管 12 的输出端还设有数个伸入至烧结机 5 主排风烟道 14 内的喷嘴 4,数量一般以两至四个为佳,其位置位于静电除尘器之前。上述的活性吸附剂为市售的活性炭粉末或活性褐煤焦,活性炭粉末的粒径要求在 200 目以下,而活性褐煤焦的粒径要求在 180 目以下。另外,上述的给料仓 9 与吸附剂贮存仓 7 之间的管道上还设有泻灰阀 8;所述的输送管 12 上还设有负压调节阀 13,前者用于控制落料量,后者用于控制输送管 12 内部的负压值,使活性吸附剂能够被主排风烟道 14 有效吸入。

[0033] 请结合图 2 所示,本发明的烧结烟气二恶英脱除方法具体包括以下步骤:

[0034] A. 设置一吸附剂贮存仓 7,内装有用以吸除烟气内二恶英的活性吸附剂,该活性吸附剂可选用市售的粒径在 200 目以下的活性炭粉末,或者粒径在 180 目以下的活性褐煤焦。

[0035] B. 设置一失重式计量微给料装置,通过其给料仓 9 接收吸附剂贮存仓 7 的来料,并通过其调速螺旋给料机 10 进行螺旋给料,在此过程中,可通过泻灰阀 8 对贮存仓 7 的落料量进行控制。

[0036] C. 在调速螺旋给料机 10 出口设置一螺旋锁风给料机 11,并通过带喷嘴 4 的输送管 12 连至烧结机 5 主排风烟道 14 内,将调速螺旋给料机 10 输出的活性吸附剂喷吹至主排风烟道 14 内,进行吸附烟气内二恶英,并通过螺旋锁风给料机 11 对输送管 12 进行锁风。由于烧结机 5 的主排风烟道 14 内的负压高达 9000Pa ~ 14000Pa,因此这些吸附剂一旦进入到吸附剂输送管 12 道,就被高速吸入并通过喷嘴 4 进入烧结机 5 主排风烟道 14 中,并且与主

排风烟道 14 中的烟气发生剧烈撞击,迅速分散在烟气中,从而能够有效吸附烟气中的二恶英。经过反复试验和计算,对于原始烟气中二恶英浓度在 $0.5 \sim 2\text{ng I-TEQ/m}^3$ 时,活性炭的喷吹量宜控制在 $50 \sim 100\text{mg/m}^3$,活性褐煤焦的喷吹量宜控制在 $80 \sim 150\text{mg/m}^3$ 范围内。在此需要说明的是,螺旋锁风给料机 11 与调速螺旋给料机 10 为同步连动。

[0037] D. 由于烧结烟气中的二恶英被吸附剂所吸附的过程是瞬时完成的,这些吸附有二恶英的活性吸附剂跟随烟气一起进入烧结机 5 的静电除尘器,通过静电除尘器对吸附二恶英后的活性吸附剂进行捕集;在此需要说明的是,在图 1 中的静电除尘器为烧结机 5 原有设备,连于主排风烟道 14 的右侧,一般静电除尘器拥有从左至右的第一电场 3、第二电场 2 和第三电场 1,由于采用上述的活性吸附剂,比电阻较一般的烧结除尘灰小,因此大部分吸附二恶英后的活性吸附剂在第一电场 3 就被收集下来,有小部分则进入第二电场 2 并捕集,只有极少量的进入第三电场 1。第一和第二电场 3、2 的集尘灰(含吸附剂)的钾、钠等碱金属含量较低,因此可以返回烧结工艺重新利用,而第三电场的集尘灰则由于钾、钠等碱金属含量较高则必须废弃,但所含吸附剂量极少。

[0038] E. 将上述第一、第二电场所捕集到的活性吸附剂以及集尘灰,通过回送线 6 送至烧结机 5,在烧结的高温过程中,吸附剂通过燃烧氧化分解所吸附的二恶英。

[0039] F. 通过称重传感器 15 检测给料仓 9 内吸附剂重量,通过微机控制器 17 根据检测的重量减少量来计算实际的给料传输速率 $Q_{\text{实}}$,通过与设定的给料传输速率 $Q_{\text{设}}$ 相比较,并根据比较结果,通过变频器 16 对调速螺旋给料机 10 的电机转速进行相应调整,使得 $Q_{\text{实}} = Q_{\text{设}}$,从而达到定量给料的目的。上述 $Q_{\text{实}}$ 的计算公式为 $Q_{\text{实}} = \Delta W/t$;而 $Q_{\text{设}}$ 的计算公式为 $Q_{\text{设}} = r \times V_{\text{有效}} \times \rho_{\text{料}}$,式中, ΔW 为检测得到的给料仓 9 内吸附剂的重量减少量; t 为减少 ΔW 所对应的时间; r 为调速螺旋给料机 10 的电机转速; $V_{\text{有效}}$ 为调速螺旋给料机 10 的输送腔内的有效体积; $\rho_{\text{料}}$ 输送物料的装填密度。

[0040] 实施例 1

[0041] 原始烟气中二恶英浓度在 1.09ng I-TEQ/m^3 时,选择 200 目的活性炭粉末作为吸附剂,其喷吹量控制在 60mg/m^3 ,经测量,脱除后的烟气中二恶英的含量减少至 0.27ng I-TEQ/m^3 ,二恶英去除率达到 75.2%。

[0042] 实施例 2

[0043] 原始烟气中二恶英浓度在 1.1ng I-TEQ/m^3 时,选择 180 目的活性褐煤焦作为吸附剂,其喷吹量控制在 100mg/m^3 ,经测量,脱除后的烟气中二恶英的含量减少至 0.32ng I-TEQ/m^3 ,二恶英去除率达到 70.6%。

[0044] 综上所述,本发明的设备占地面积小,且容易实施,基本不影响原生产的正常进行,投资小。并且还具有以下几个优点:一是利用烧结主排风烟道 14 中的高负压,将活性炭等吸附剂主动吸入烟道 14 中,无需增加罗茨风机等输送动力;二是吸附剂的理想吸入点在电除尘之前,从而可以利用烧结工艺原有的电除尘设备,大大减少了投资和运行成本;三是由于吸附剂为活性炭或者是活性焦,其比电阻较低,主要沉降区域为电除尘的一电场和二电场,该区域的捕集灰中钾、钠等碱金属含量较低,可以返回烧结再次利用,从而把吸附在吸附剂上的二恶英通过烧结工艺本身高温分解掉,最终可以实现 70% 以上的二恶英减排效率,并且不会增加含二恶英固体废弃物的产生量,避免环境的再污染。

[0045] 本技术领域中的普通技术人员应当认识到,以上的实施例仅是用来说明本发明,

而并非用作为对本发明的限定,只要在本发明的实质精神范围内,对以上所述实施例的变化、变型都将落在本发明的权利要求书范围内。

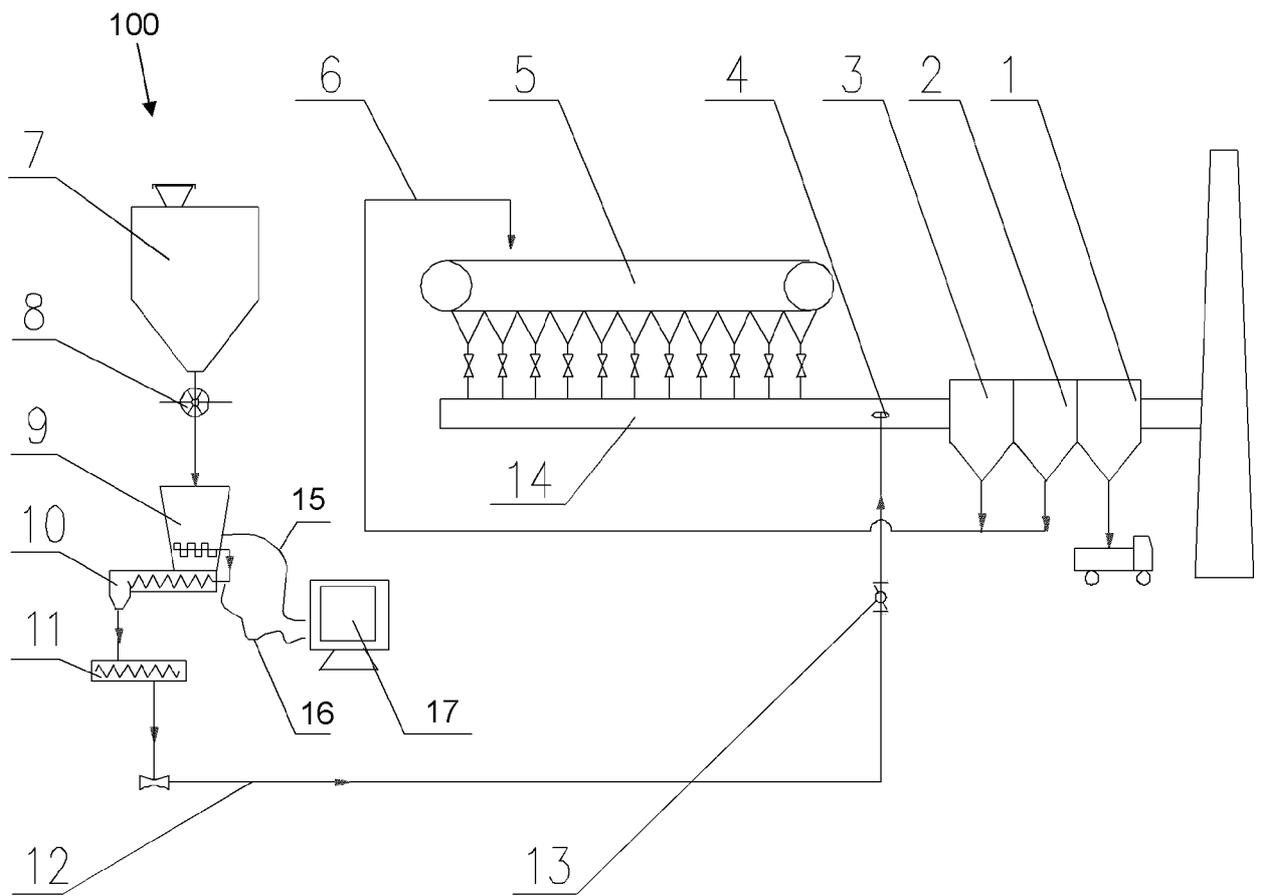


图 1

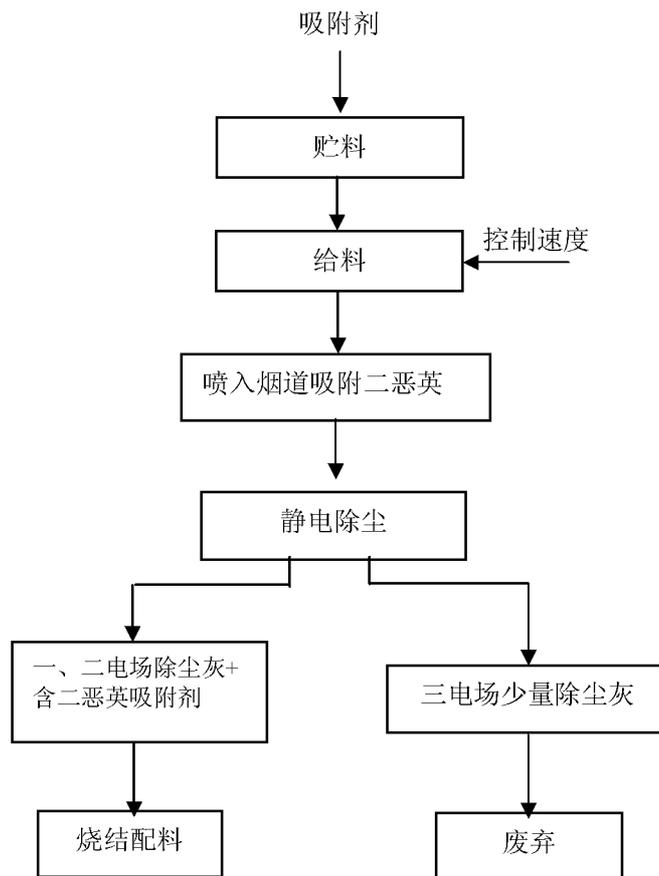


图 2