



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209576218 U

(45)授权公告日 2019.11.05

(21)申请号 201822202238.9

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2018.12.26

(73)专利权人 中冶南方工程技术有限公司

地址 430223 湖北省武汉市东湖新技术开
发区大学园路33号

(72)发明人 常勤学 赵金标 吴宗应 王军
郭金仓 赵海

(74)专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限
公司 11228

代理人 程殿军 张瑾

(51)Int.Cl.

B01D 53/18(2006.01)

B01D 53/14(2006.01)

B01D 47/06(2006.01)

F28C 1/00(2006.01)

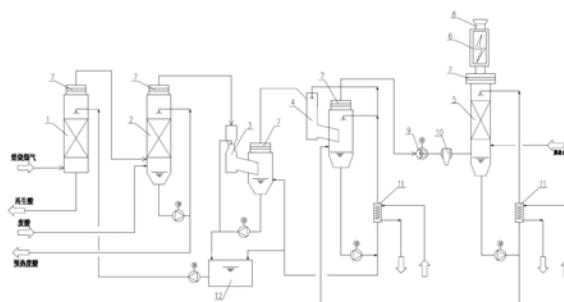
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)实用新型名称

酸再生烟气处理系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种酸再生烟气处理系统，包括通过烟气管路依次连接的吸收塔、废酸洗涤塔、文丘里洗涤塔、喷淋冷却塔、第二级洗涤塔、除尘装置和排放烟囱，废酸洗涤塔中设有废酸喷淋单元。酸再生烟气经文丘里预浓缩器降温后，依次经过吸收塔进行酸吸收、经过废酸洗涤塔进行除尘处理、经文丘里洗涤塔洗涤处理以去除烟气中的部分粉尘及酸雾、经喷淋冷却处理后进行第二级洗涤处理、经除尘处理尤其是湿式电除尘器处理后排放。通过设置废酸洗涤塔在对烟气除尘的同时预热废酸，能够节约酸再生系统运行能耗；流程合理，处理后的烟气能够达到较为优良的排放指标，而且排放的烟气达到了“消白”的效果。



1. 一种酸再生烟气处理系统,其特征在于:包括通过烟气管路依次连接的吸收塔、废酸洗涤塔、文丘里洗涤塔、喷淋冷却塔、第二级洗涤塔、除尘装置和排放烟囱,所述废酸洗涤塔中设有废酸喷淋单元。

2. 如权利要求1所述的酸再生烟气处理系统,其特征在于:所述除尘装置包括湿式电除尘器。

3. 如权利要求2所述的酸再生烟气处理系统,其特征在于:所述湿式电除尘器的阳极为玻璃钢质电极,阴极为钛合金电极。

4. 如权利要求1所述的酸再生烟气处理系统,其特征在于:所述喷淋冷却塔为分体式喷淋冷却塔。

5. 如权利要求1所述的酸再生烟气处理系统,其特征在于:所述喷淋冷却塔的循环液管路以及所述第二级洗涤塔的循环液管路上均设有换热器,所述换热器连接有冷却介质管路。

6. 如权利要求5所述的酸再生烟气处理系统,其特征在于:

所述文丘里洗涤塔的循环液管路上连接有第一回流支路,所述第一回流支路连接至漂洗水收集罐,所述吸收塔的喷淋层与所述漂洗水收集罐连通;

所述喷淋冷却塔的循环液管路上连接有第二回流支路,所述第二回流支路分别与所述文丘里洗涤塔的收集池以及所述漂洗水收集罐连接;

所述第二级洗涤塔的循环液管路上连接有第三回流支路,所述第三回流支路与所述喷淋冷却塔的收集池连接。

7. 如权利要求1所述的酸再生烟气处理系统,其特征在于:所述第二级洗涤塔为填料塔。

酸再生烟气处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于盐酸废液再生处理技术领域，具体涉及一种酸再生烟气处理系统。

背景技术

[0002] 盐酸是一种重要的工业生产用品，广泛应用于钢铁行业冷轧机组、制管行业酸洗段、化工行业的酸浸系统、蚀刻行业等。盐酸废液耗量较大时，一般采用喷雾焙烧法或者流化床法进行处理。其原理均为：在焙烧炉（或其他焙烧设备，如回转窑等）高温区域喷入浓缩后的废酸液体，经过高温化学热处理后，高温焙烧烟气经过文丘里预浓缩器（或者其他设备）进行降温，烟气温度降温至95℃左右，进入吸收塔进行HCl的吸收，后续工艺会根据需要采取不同的工艺线路。常规工艺流程为吸收塔-废气风机-二级洗涤塔，经过吸收塔后的烟气仍含有较高浓度的HCl和粉尘，腐蚀气体会直接腐蚀废气风机及叶轮；且常规工艺已经无法满足国家即将执行的超低排放标准了。

[0003] 而经过调研，目前国内外运行较好的酸再生工艺粉尘排放指标一般在15-30mg/Nm³，有些运行状态不好的酸再生系统排放指标甚至超过了50mg/Nm³。另外，由于喷雾焙烧法盐酸再生系统需要定期清洗酸枪，在清洗酸枪时，需要提枪、降枪的过程，在此过程中会对焙烧炉内的气流状态产生波动，从而影响烟囱中排放的粉尘污染物浓度。

[0004] 针对环保要求的严格和超低排放的需求，国内外研究的方向均为降低烟气温度，从而达到降低污染物排放的目的。有些企业是采用在烟道上设置石墨换热器对高温含酸烟气进行降温冷却，这些工艺从短期看在一定程度上可以达到降低烟气温度的效果，降低烟气中的HCl含量；但烟气中含有一定量的氧化铁粉粉尘，长期运行会造成石墨换热器内部石墨块孔被铁粉堵塞，严重影响换热器的换热效率和正常使用。此外，气体进入换热器内的换热效率相对较低，往往需要的换热面积较大，设备价格较高。所以，上述方法仅可以降低烟气中HCl的含量，对于烟气中的粉尘含量作用并不是十分明显，仍然难以持续满足超低排放的10mg/Nm³的要求，特别是清洗酸枪前后的一段时间内，粉尘的排放浓度更是比较高。

实用新型内容

[0005] 本实用新型实施例涉及一种酸再生烟气处理系统，至少可解决现有技术的一部分缺陷。

[0006] 本实用新型实施例涉及一种酸再生烟气处理系统，包括通过烟气管路依次连接的吸收塔、废酸洗涤塔、文丘里洗涤塔、喷淋冷却塔、第二级洗涤塔、除尘装置和排放烟囱，所述废酸洗涤塔中设有废酸喷淋单元。

[0007] 作为实施例之一，所述除尘装置包括湿式电除尘器。

[0008] 作为实施例之一，所述湿式电除尘器的阳极为玻璃钢质电极，阴极为钛合金电极。

[0009] 作为实施例之一，所述喷淋冷却塔为分体式喷淋冷却塔。

[0010] 作为实施例之一，所述喷淋冷却塔的循环液管路以及所述第二级洗涤塔的循环液

管路上均设有换热器,所述换热器连接有冷却介质管路。

[0011] 作为实施例之一,所述文丘里洗涤塔的循环液管路上连接有第一回流支路,所述第一回流支路连接至漂洗水收集罐,所述吸收塔的喷淋层与所述漂洗水收集罐连通;

[0012] 所述喷淋冷却塔的循环液管路上连接有第二回流支路,所述第二回流支路分别与所述文丘里洗涤塔的收集池以及所述漂洗水收集罐连接;

[0013] 所述第二级洗涤塔的循环液管路上连接有第三回流支路,所述第三回流支路与所述喷淋冷却塔的收集池连接。

[0014] 作为实施例之一,所述第二级洗涤塔为填料塔。

[0015] 本实用新型实施例至少具有如下有益效果:

[0016] 本实用新型提供的酸再生烟气处理系统,吸收塔排出的烟气先进入废酸洗涤塔中,通过废酸的喷淋,可以起到对烟气除尘的效果,而且,达到了预热废酸的目的,能够节约酸再生系统运行能耗。经第二级洗涤后的烟气进行除尘处理后再排放,充分地去除烟气中的粉尘颗粒物,使得排放烟气满足超低排放的要求。本实施例提供的酸再生烟气处理方法,流程合理,处理后的烟气能够达到较为优良的排放指标,而且排放的烟气达到了“消白”的效果,消除了传统烟囱对民众产生的心理不悦感;后续通过废气风机的气体质量(重量)和气量都大幅减少,不仅节省了废气风机造价,而且减轻HCl对风机叶轮的腐蚀,延长叶轮使用寿命。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0018] 图1为本实用新型实施例二提供的酸再生烟气处理系统的结构示意图;

[0019] 图2为本实用新型实施例三提供的分体式喷淋冷却塔的主视结构示意图;

[0020] 图3为本实用新型实施例三提供的分体式喷淋冷却塔的俯视结构示意图。

具体实施方式

[0021] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0022] 实施例一

[0023] 如图1,本实用新型实施例提供一种酸再生烟气处理方法,包括如下步骤:

[0024] 步骤一,酸再生烟气经文丘里预浓缩器降温后,送入吸收塔1进行酸吸收;

[0025] 步骤二,经吸收塔1处理后的烟气送入废酸洗涤塔2,喷淋废酸对烟气进行除尘处理,同时预热废酸,预热的废酸可送至预浓缩器中进行废酸浓缩;

[0026] 步骤三,对经废酸洗涤塔2处理后的烟气进行第一级洗涤处理,以去除烟气中的部分粉尘及酸雾;

[0027] 步骤四,对经第一级洗涤后的烟气进行喷淋冷却处理;

[0028] 步骤五,喷淋冷却后的烟气进行第二级洗涤处理;

[0029] 步骤六,经第二级洗涤后的烟气进行除尘处理后排放。

[0030] 上述酸再生烟气处理方法,步骤三中,第一级洗涤处理在文丘里洗涤塔3内进行,该文丘里洗涤塔3优选为是文丘里洗涤塔,洗涤效果较好,可以充分地洗去烟气中的粉尘和酸雾。

[0031] 上述酸再生烟气处理方法,步骤四中,喷淋冷却处理在喷淋冷却塔4内进行,可以使烟气温度得以大幅降低,同时能够进一步去除烟气中的粉尘和酸雾。

[0032] 上述酸再生烟气处理方法,步骤五中,第二级洗涤处理在第二级洗涤塔5内进行,可以进一步去除烟气中的粉尘和酸雾。

[0033] 在上述酸再生烟气处理方法中,烟气通过各个处理塔(吸收塔1、废酸洗涤塔2、文丘里洗涤塔3、喷淋冷却塔4和第二级洗涤塔5)时都会产生一定的温降。一般地,酸再生烟气经过文丘里预浓缩器后温度降低至93~98℃,则,本实施例中,93~98℃的烟气经过各个处理塔处理后,烟气温度逐渐降低,具体地:

[0034] 步骤一中,吸收塔1出口烟气温度为85~87℃;

[0035] 步骤二中,废酸洗涤塔出口烟气温度为82~85℃;

[0036] 步骤三中,文丘里洗涤塔出口烟气温度降低至80~81℃;

[0037] 步骤四中,经喷淋冷却后,烟气温度降低至50~55℃;

[0038] 步骤五中,经第二级洗涤后,烟气温度降低至45~50℃。

[0039] 本实施例提供的酸再生烟气处理方法,吸收塔1排出的烟气先进入废酸洗涤塔2中,通过废酸的喷淋,可以起到对烟气除尘的效果,而且,达到了预热废酸的目的,能够节约酸再生系统运行能耗。经第二级洗涤后的烟气进行除尘处理后再排放,充分地去除烟气中的粉尘颗粒物,使得排放烟气满足超低排放的要求。本实施例提供的酸再生烟气处理方法,流程合理,处理后的烟气能够达到较为优良的排放指标,而且排放的烟气达到了“消白”的效果,消除了传统烟囱8对民众产生的心理不悦感;后续通过废气风机9的气体质量(重量)和气量都大幅减少,不仅节省了废气风机9造价,而且减轻HCl对风机9叶轮的腐蚀,延长叶轮使用寿命。

[0040] 可以理解地,上述废酸洗涤塔2内设有废酸喷淋单元,用以喷淋废酸,该废酸喷淋单元可采用常规的在塔内布置喷管即可,具体结构此处不作赘述;该废酸喷淋单元连接有废酸供管,塔底设有废酸收集池,收集的预热废酸可送入文丘里预浓缩器进一步浓缩处理后送入喷雾焙烧炉。该废酸洗涤塔2优选为是填料塔,在填料的作用下,烟气与废酸液滴充分接触,去除烟气中粉尘的效果较佳。本实施例中,经过废酸洗涤塔2后,废酸的温度可从50~60℃升高至80℃左右。

[0041] 上述步骤六中,除尘处理一般在除尘器中进行,本实施例中,优选地,采用湿式电除尘器6对第二级洗涤塔出口烟气进行处理,湿式电除尘器6对该性质的烟气的处理效果较好,能有效地去除烟气中的粉尘,可以保证排放烟气中粉尘颗粒稳定地保持在超低排放的范围内,避免了喷雾焙烧法洗枪时由于炉内负压波动而造成的尾气粉尘超标的情况发生。

[0042] 作为优选,上述湿式电除尘器6采用管式结构,其阳极采用玻璃钢材质(优选为是六边形玻璃钢阳极管),其阴极采用钛合金电极,外壳体采用钢衬胶材质或者钢衬玻璃钢材

质。在该湿式电除尘器6中,高压电场使烟气中的粉尘和酸雾带电,形成带电离子,带电离子向相反电荷的电极运动,带电离子到达电极后进行放电,形成中性尘、雾颗粒,沉积于电极上的沉积物通过定期向电除尘器中喷水而冲洗掉。其中,玻璃钢材质的阳极及钛合金材质的阴极线都可以防止被酸雾腐蚀,保证该湿式电除尘器6稳定可靠地工作以及提高该湿式电除尘器6的使用寿命。尤其地,本实施例提供的酸再生烟气处理方法,可以将排放烟气温度控制在45~50℃,这与该湿式电除尘器6的合适工作温度完美契合,保证对烟气的有效可靠地处理。

[0043] 进一步地,如图1,上述湿式电除尘器6优选为布置于第二级洗涤塔5顶部,不用占用额外的场地,且减少烟气管道布置;进一步地,排放烟囱8布置于该湿式电除尘器6顶部,与该湿式电除尘器6的烟气出口相连,进一步地使结构紧凑化,节约占地空间。

[0044] 一般地,上述吸收塔1、文丘里洗涤塔3、喷淋冷却塔4和第二级洗涤塔5都采用循环液喷淋,即连接有循环液管路。优选地,如图1,对喷淋冷却塔4的循环液进行换热处理,更进一步地说,是对循环液进行冷却,移走烟气处理系统内的热量,达到降低烟气温度的目的,喷淋冷却效果显著地提升,从而可以降低烟气中的饱和蒸汽含量,降低排放烟气中HCl的浓度,减少大气污染。同样地,如图1,对第二级洗涤塔5的循环液也进行冷却,所获得的效果此处不作赘述。通过对系统循环液体的换热,与对烟气直接换热相比,换热效率得以提升,而且能够避免烟气换热器11中受到铁粉堵塞孔道的风险。

[0045] 进一步优化上述酸再生烟气处理方法,步骤四中,采用分体式喷淋冷却塔4对文丘里洗涤塔出口烟气进行喷淋冷却处理,分体式喷淋冷却塔4较一体式对液体、气体的冷却效果更好,分配水量更有利,气液反应时间较长,冷却效果更好。该分体式喷淋冷却塔4的具体结构将在后续实施例中予以说明。

[0046] 实施例二

[0047] 本实用新型实施例提供一种酸再生烟气处理系统,包括通过烟气管路依次连接的吸收塔1、废酸洗涤塔2、文丘里洗涤塔3、喷淋冷却塔4、第二级洗涤塔5、除尘装置和排放烟囱8,所述废酸洗涤塔2中设有废酸喷淋单元。

[0048] 可以理解地,上述废酸洗涤塔2内设置的废酸喷淋单元可采用常规的在塔内布置喷管即可,具体结构此处不作赘述;该废酸喷淋单元连接有废酸供管,塔底设有废酸收集池,收集的预热废酸可送入文丘里预浓缩器进一步浓缩处理后送入喷雾焙烧炉。该废酸洗涤塔2优选为是填料塔,在填料的作用下,烟气与废酸液滴充分接触,去除烟气中粉尘的效果较佳。本实施例中,经过废酸洗涤塔2后,废酸的温度可从50~60℃升高至80℃左右。

[0049] 文丘里洗涤塔是本领域常规设备,具体结构此处不作赘述,其洗涤效果较好,可以充分地洗去烟气中的粉尘和酸雾。

[0050] 上述喷淋冷却塔4优选为采用分体式喷淋冷却塔4,其对文丘里洗涤塔3出口烟气进行喷淋冷却处理,分体式喷淋冷却塔4较一体式对液体、气体的冷却效果更好,分配水量更有利,气液反应时间较长,冷却效果更好。该分体式喷淋冷却塔4的具体结构将在后续实施例中予以说明。

[0051] 上述除尘装置可采用常规的除尘器,本实施例中,优选地,其包括湿式电除尘器6,湿式电除尘器6对该性质的烟气的处理效果较好,能有效地去除烟气中的粉尘,可以保证排放烟气中粉尘颗粒稳定地保持在超低排放的范围内,避免了喷雾焙烧法洗枪时由于炉内负

压波动而造成的尾气粉尘超标的情况发生。

[0052] 湿式电除尘器6为现有设备,可由市面购得。本实施例中,作为优选,上述湿式电除尘器6采用管式结构,其阳极采用玻璃钢材质(优选为是六边形玻璃钢阳极管),其阴极采用钛合金电极,外壳体采用钢衬胶材质或者钢衬玻璃钢材质。在该湿式电除尘器6中,高压电场使烟气中的粉尘和酸雾带电,形成带电离子,带电离子向相反电荷的电极运动,带电离子到达电极后进行放电,形成中性尘、雾颗粒,沉积于电极上的沉积物通过定期向电除尘器中喷水而冲洗掉。其中,玻璃钢材质的阳极及钛合金材质的阴极线都可以防止被酸雾腐蚀,保证该湿式电除尘器6稳定可靠地工作以及提高该湿式电除尘器6的使用寿命。尤其地,本实施例提供的酸再生烟气处理系统,在经过前述各处理塔处理后,可以去除烟气中大部分的粉尘并将排放烟气温度控制在45~50℃,这与该湿式电除尘器6的合适工作温度完美契合,湿式电除尘器6的工作负担也比较小,保证对烟气的有效可靠地处理。

[0053] 进一步地,如图1,上述湿式电除尘器6优选为布置于第二级洗涤塔5顶部,不用占用额外的场地,且减少烟气管道布置;进一步地,排放烟卤8布置于该湿式电除尘器6顶部,与该湿式电除尘器6的烟气出口相连,进一步地使结构紧凑化,节约占地空间。

[0054] 另外,如图1,吸收塔1、废酸洗涤塔2、文丘里洗涤塔3、喷淋冷却塔4、第二级洗涤塔5顶部都设有液滴分离器7,用于气液分离,减少烟气中携带的酸雾液滴,从而减少烟气中的HCl浓度。该液滴分离器7为竖直液滴分离器7,内部采用波浪形的波纹板,格栅板外壁带有勾刺,用于分离烟气中的液滴。

[0055] 进一步优化上述酸再生烟气处理系统的结构,如图1,所述喷淋冷却塔4的循环液管路以及所述第二级洗涤塔5的循环液管路上均设有换热器11,所述换热器11连接有冷却介质管路。采用换热器11对循环液进行冷却,移走烟气处理系统内的热量,达到降低烟气温度的目的,喷淋冷却效果以及洗涤效果显著地提升,从而可以降低烟气中的饱和蒸汽含量,降低排放烟气中HCl的浓度,减少大气污染。通过对系统循环液体的换热,与对烟气直接换热相比,换热效率得以提升,而且能够避免烟气换热器11中受到铁粉堵塞孔道的风险。上述换热器11可采用石墨换热器11或由耐盐酸腐蚀的金属材料制成的换热器11。

[0056] 进一步优选地,如图1,所述文丘里洗涤塔3的循环液管路上连接有第一回流支路,所述第一回流支路与所述吸收塔1的喷淋层连通;

[0057] 所述喷淋冷却塔4的循环液管路上连接有第二回流支路,所述第二回流支路与所述文丘里洗涤塔3的收集池连接;

[0058] 所述第二级洗涤塔5的循环液管路上连接有第三回流支路,所述第三回流支路与所述喷淋冷却塔4的收集池连接。

[0059] 容易理解地,上述各循环液管路上均设有循环泵,各回流支路都旁接于对应的循环泵的出口侧管路上。另外,如图1,第一回流支路与一收集罐12连接,该收集罐12通过管路与吸收塔1的喷淋层连接;收集罐12可以起到缓冲的作用,协调各塔体之间的循环液供量需求,上述第二回流支路上也可设置旁接管与该收集罐12连接。

[0060] 吸收塔1、文丘里洗涤塔3、喷淋冷却塔4和第二级洗涤塔5中,除第二级洗涤塔5由外界补充脱盐水之外,其余塔器补水均由后一级塔器泵支路向前一级塔器补水,具体地:

[0061] 在烟气进入所述吸收塔1之前,先用脱盐水补充至所述第二级洗涤塔5中,待所述第二级洗涤塔5内液位达到设定值后,启动所述第二级洗涤塔5的循环液管路上的循环泵,

通过第三回流支路向所述喷淋冷却塔4补水；

[0062] 待所述喷淋冷却塔4内的液位达到设定值后，启动所述喷淋冷却塔4的循环液管路上的循环泵，通过第二回流支路向所述文丘里洗涤塔3补水；

[0063] 待文丘里洗涤塔3内的液位达到设定值后，启动所述文丘里洗涤塔3的循环液管路上的循环泵，通过第一回流支路向所述吸收塔1的喷淋层输液。

[0064] 基于上述结构，可以避免因塔器循环液体中HCl浓度过高而造成酸雾吸收效果下降，达到很好的环保要求；同时，也可以综合利用补充水，达到节约用水的目的。

[0065] 另外，如图1，该酸再生烟气处理系统的废气风机9优选为布置于喷淋冷区塔与第二级洗涤塔5之间，便于设备布置，尤其是对于湿式电除尘器6和排放烟囱8都布置于第二级洗涤塔5顶部的结构。在该废气风机9与第二级洗涤塔5之间设有气液分离设备，该气液分离设备可以采用水平液滴分离器5，用于气液分离。

[0066] 实施例三

[0067] 本实施例提供一种分体式喷淋冷却塔4，可用于上述实施例一及实施例二中。

[0068] 如图2和图3，该分体式喷淋冷却塔4包括左右排布的第一塔体401和第二塔体402（即二者沿水平方向排列），所述第一塔体401被底座支撑于地面上，则该第一塔体401底部位于第二塔体402底部上方；所述第一塔体401和所述第二塔体402内均设有喷淋单元；

[0069] 所述第一塔体401上部设有烟气入口，下部设有物料出口，该物料出口底部与第一塔体401底部平齐，从而该物料出口可作为该第一塔体401的烟气出口及喷淋液出口；所述第二塔体402底部设有集液池且顶部设有烟气出口，第二塔体402上还设有物料入口，该物料入口位于集液池与烟气出口之间，物料入口与物料出口之间通过塔间过渡管403连通；

[0070] 一般地，第一塔体401和第二塔体402均为圆柱形塔体；优选地，该塔间过渡管403与第二塔体402切向连接。

[0071] 烟气从第一塔体401上的烟气入口进入，通过第一塔体401内的喷淋单元可对烟气进行第一次除尘降温处理，烟气下行经第一塔体401上的物料出口、塔间过渡管403及第二塔体402上的物料入口进入第二塔体402内，通过第二塔体402内的喷淋单元对烟气进行第二次除尘降温处理。第一塔体401内喷淋的喷淋液可经第一塔体401上的物料出口、塔间过渡管403及第二塔体402上的物料入口进入第二塔体402内，并被集液池收集，可循环处理，即循环进入两个喷淋单元。

[0072] 本实施例提供的分体式喷淋冷却塔4，采用两个塔体左右排布的结构，其循环流量分两部分向塔体内喷淋，对烟气进行两次喷淋冷却，对液体、气体的冷却效果较好，分配水量更有利；气液反应时间较长，冷却效果更好。由于塔间过渡管403与第二塔体402切向连接，烟气切向进入第二塔体402内，由于离心力的作用，可以实现气液分离，以及可以起到一定的除尘作用。

[0073] 进一步优选地，如图3，自物料入口向物料出口方向，塔间过渡管403的截面积逐渐减小，即该塔间过渡管403呈渐缩状结构，该塔间过渡管403与第二塔体402配合可构成一文丘里结构，一方面增加烟气切向进入第二塔体402的速度，更好地实现气液分离及除尘，另一方面，在文丘里效应下，烟气进入第二塔体402后的弥散程度高，与第二塔体402内的喷淋液的混合效果更好，冷却效果及除尘效果更佳。

[0074] 进一步优化上述分体式喷淋冷却塔4，上述第一塔体401中，喷淋单元布置于其顶

部,位于烟气入口上方;第二塔体402中,喷淋单元布置于其上部,位于烟气出口下方。本实施例中,第一塔体401内的喷淋单元包括第一喷嘴4011,该第一喷嘴4011为 15° 喷嘴,可获得较好地初冷却效果;第二塔体402内的喷淋单元包括第二喷嘴4021,该第二喷嘴4021为 90° 喷嘴,保证对烟气的二次冷却效果;无疑义地,第一喷嘴4011和第二喷嘴4021的轴线分别与第一塔体401轴线和第二塔体402轴线重合。第一塔体401和第二塔体402的具体直径根据处理能力不同,可进行相应地计算设计;本实施例中,优选地,第一塔体401的直径在1m左右,控制在0.8~1.5m范围内;第二塔体402的直径在1.5~1.8m范围内,与上述的第一喷嘴4011和第二喷嘴4021分别配合,保证对烟气的喷淋冷却效果。

[0075] 进一步优选地,如图2,烟气入口处设有烟气入口管4012,烟气入口管4012的轴线自其入口侧向其出口侧向下倾斜,即与水平面具有一定的夹角,可以提高与喷淋液的混合效果,本实施例中,该倾角为向上倾斜 15° 。

[0076] 另外,如图2和图3,在第二塔体402底部设有排水管,可以对集液池进行排空。在第二塔体402侧壁设有检修口和溢流口,具体结构此处不作赘述。

[0077] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

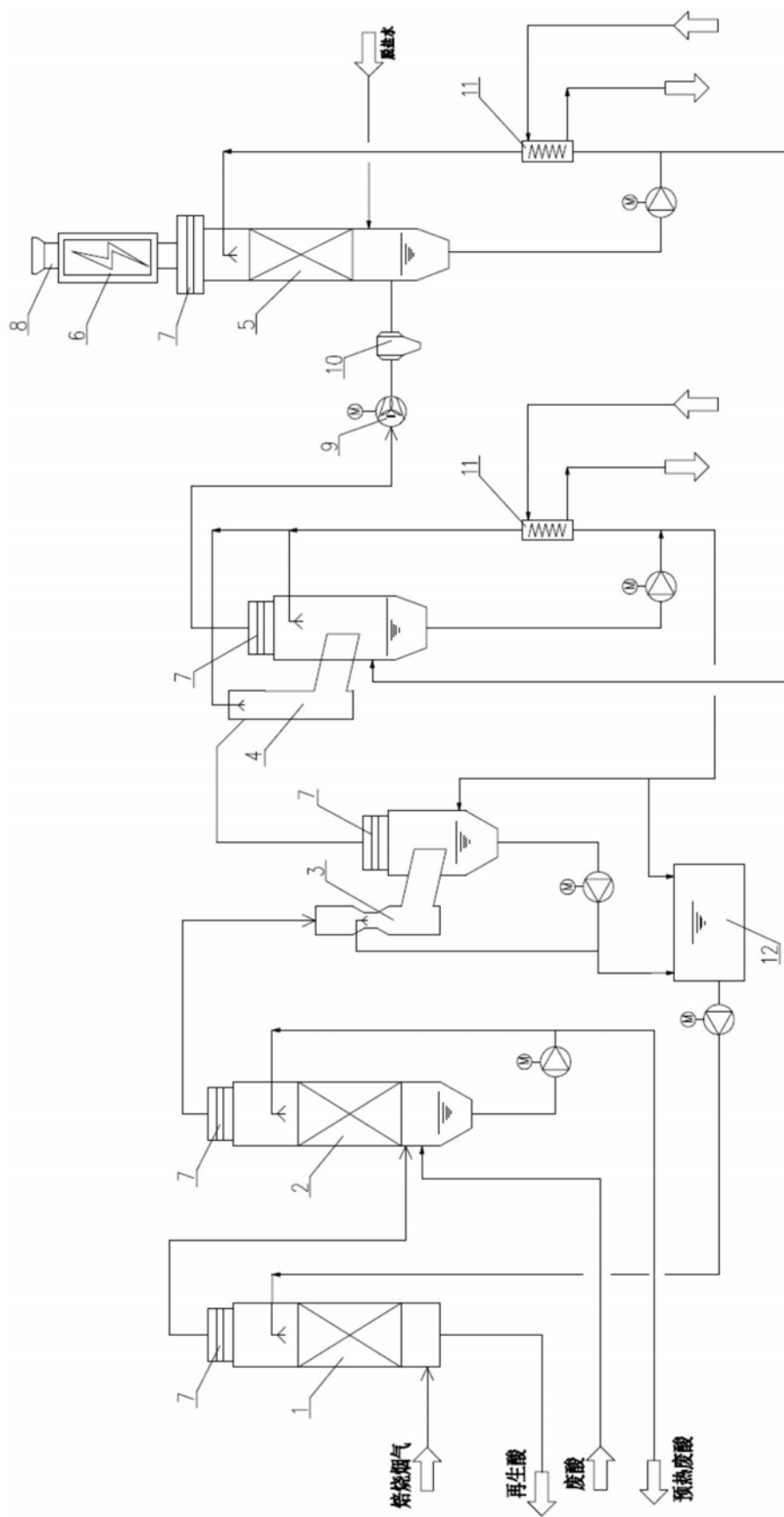


图1

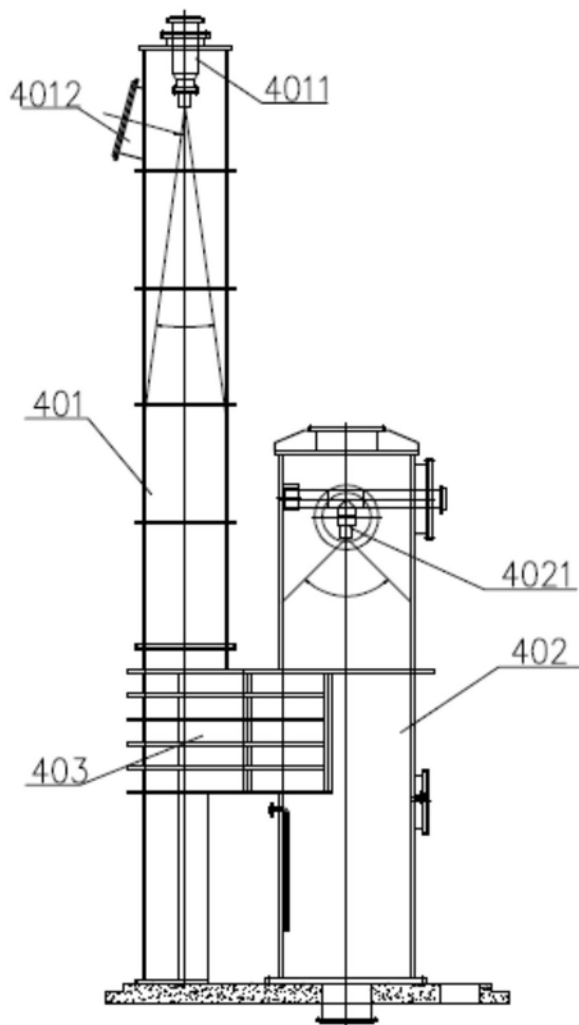


图2

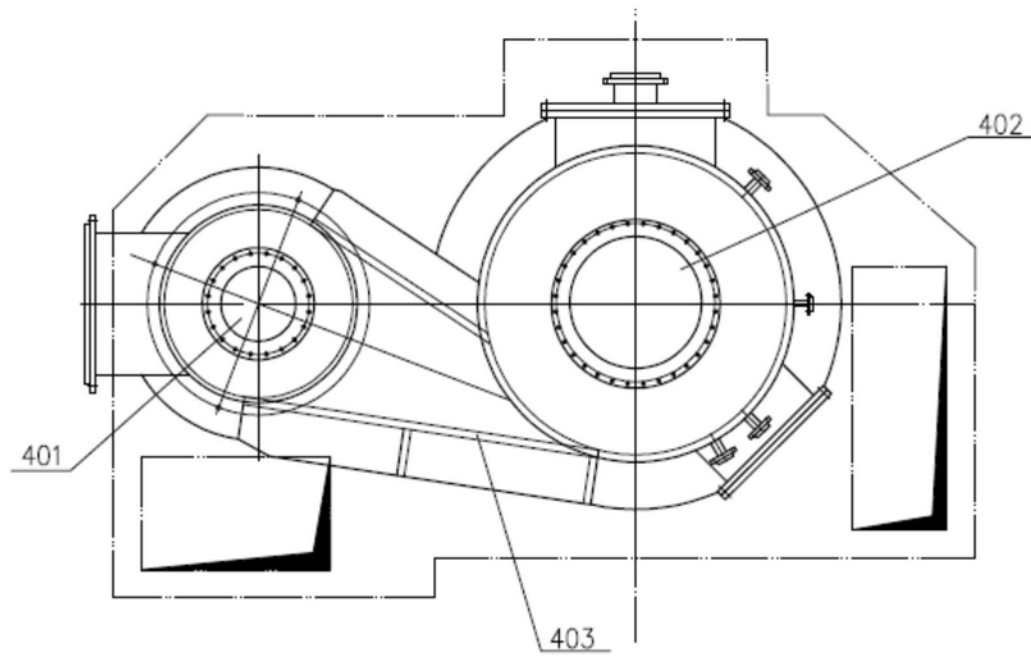


图3