(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 213060208 U
(45)授权公告日 2021.04.27

(21)申请号 202020644989.0

(22)申请日 2020.04.26

(73)专利权人 福建申远新材料有限公司
地址 350500 福建省福州市连江县可门工业园区松岐大道1号

(72)发明人 张如庆 李聪 谭善尹

(74)专利代理机构 福州市鼓楼区京华专利事务所(普通合伙) 35212
代理人 宋连梅

(51)Int.Cl.
C01B 17/80(2006.01)
F23J 15/06(2006.01)
F24H 7/02(2006.01)

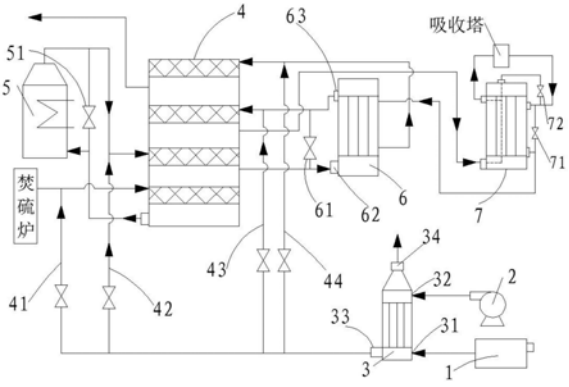
权利要求书1页 说明书9页 附图2页

(54)实用新型名称

一种用预热器给硫酸转化器均匀升温的预热系统

(57)摘要

本实用新型公开了硫酸转化器预热技术领域的一种用预热器给硫酸转化器均匀升温的预热系统，包括预热器，所述预热器上分别设置了热烟入口、冷净气入口、热净气出口和烟气出口；所述预热炉燃烧产生的热烟气出口与预热器的热烟入口相通，所述鼓风机的出风口与冷净气入口相通，能够均匀的给硫酸转化器内的各段催化剂加热，并且是在生产之前就将硫酸转化器内从头至尾的所有管道全部加热，确保进行正常生产时，设备和内部的催化剂已经达到最佳温度了，不会在设备刚开始生产时发生因温度不够无法转化的问题，而且能够均匀的升温。



CN 213060208 U

1.一种用预热器给硫酸转化器均匀升温的预热系统,其特征在于:包括

预热器(3),所述预热器(3)上分别设置了热烟入口(31)、冷净气入口(32)、热净气出口(33)和烟气出口(34);

预热炉(1)和鼓风机(2),所述预热炉(1)燃烧产生的热烟气出口与预热器(3)的热烟入口(31)相通,所述鼓风机(2)的出风口与冷净气入口(32)相通;

硫酸转化器(4),所述硫酸转化器(4)内设置了复数段的催化剂反应床层,每个段床层都有独立的入口和出口,所述硫酸转化器(4)内的每一段催化床层入口还都通过管道与预热器(3)的热净气出口(33)连通;

高温过热器(5),所述硫酸转化器(4)内一段的出口与高温过热器(5)的入口连通,所述高温过热器(5)的出口与硫酸转化器(4)内二段的入口连通;

热流换热器(6),所述硫酸转化器(4)二段的出口通过热流换热器(6)的热流管道与硫酸转化器(4)三段的入口连通;

冷流换热器(7),所述硫酸转化器(4)三段出口连接在冷流换热器(7)的热流管道上,所述冷流换热器(7)的热流管道经过吸收塔吸再与冷流换热器(7)的冷流管道入口连接,所述冷流换热器(7)的冷流管道出口经过热流换热器(6)的冷流管道后连接在硫酸转化器(4)四段入口上。

2.根据权利要求1所述的一种用预热器给硫酸转化器均匀升温的预热系统,其特征在于:所述预热器(3)的热净气出口(33)同时与一段预热管(41)、二段预热管(42)、三段预热管(43)和四段预热管(44)密封连接,所述一段预热管(41)、二段预热管(42)、三段预热管(43)和四段预热管(44)都是带有阀门的密封管道。

3.根据权利要求2所述的一种用预热器给硫酸转化器均匀升温的预热系统,其特征在于:所述硫酸转化器(4)一段的入口通过三通同时与一段预热管(41)和焚硫炉的出口管道连通;所述硫酸转化器(4)二段的入口还与二段预热管(42)连通,所述硫酸转化器(4)三段的入口还与三段预热管(43)连通,所述硫酸转化器(4)四段入口还与四段预热管(44)连通。

4.根据权利要求1所述的一种用预热器给硫酸转化器均匀升温的预热系统,其特征在于:所述高温过热器(5)的入口和出口之间通过管道连通,且所述高温过热器(5)的入口和出口连接管道上设置了副线阀(51)。

5.根据权利要求1所述的一种用预热器给硫酸转化器均匀升温的预热系统,其特征在于:所述热流换热器(6)内的热流管道进出口相互连通,且所述热流换热器(6)内热流管道的进出口之间设置了热流预热阀(61),所述冷流换热器(7)内部的热流管道与冷流管道之间通过冷热连接阀(72)相互连通。

6.根据权利要求1所述的一种用预热器给硫酸转化器均匀升温的预热系统,其特征在于:当所述硫酸转化器(4)内催化剂反应床层为五段,所述硫酸转化器(4)四段出口与五段的入口之间通过单独的换热器连通。

一种用预热器给硫酸转化器均匀升温的预热系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及硫酸转化器预热技术领域，特别是涉及一种用预热器给硫酸转化器均匀升温的预热系统。

背景技术

[0002] 硫酸的生产设备比较重要的是硫酸转化器，就是利用前期工序生产的三氧化硫化学式为SO_3，当三氧化硫气体遇到水时就会反映产生硫酸，并同时产生大量的热，所以目前人们生产工业用的硫酸都是先生产出三氧化硫，然后将三氧化硫与水反应成为硫酸，硫酸转化工段利用前期工序生产的二氧化硫，在转化器内在催化剂作用下转化成三氧化硫参与后续反应。二氧化硫转化成三氧化硫是一个放热的可逆反应，为了达到较高的转化率此反应需要在催化剂的作用下进行。在二氧化硫转化成三氧化硫的过程中，会产生大量的热，这个热量在正常生产的时候会通过换热设备移走，所以转化器设置多段使反应更充分；催化剂在正常生产时可以促进转化反应的进行，但催化剂温度活性范围通常在420℃～620℃，当反应温度无论低于或者超出这个温度范围时，催化剂就起不到催化作用，甚至会造成催化剂失活。因此在每次设备启动刚开始生产的时候，由于用来生产硫酸转化器温度不够高，所以经常会反应不充分，为了避免反应不充分，就需要持续的给一段的硫酸转化器进行加温，确保二氧化硫顺利转化为三氧化硫，此时反应会产生较多热量，然后就反应时产生的热就能足够维持催化剂的温度，甚至超出催化剂所需的温度，所以在硫酸转化器内反应出的热量要由转化反应热和各段出口设置的换热设备来平衡，这样就能持续保证硫酸转化器各段温度在420℃～620℃，确保二氧化硫顺利转化为三氧化硫，并提高转化率。

[0003] 目前普遍采用的是转化器一、四段有升温副线的升温方式，升温后不能使转化器各段温度都达到反应温度，导致刚开始的生产时转化器内只有一段或两段反应，其他各段因催化剂温度不够无法反应，导致转化率低，造成硫流失造成资源浪费，此外含有二氧化硫的废气也难以处理，造成环境污染，导致废气难以处理，也造成浪费，所以需要给设备预先加热。

[0004] 例如公开日是2020年1月10日，中国专利申请号为CN201920211960.0 的一种用预热器给硫酸转化器升温的系统，包括柴油槽、柴油泵、升温风机、燃烧炉、主风机、预热炉和硫酸转化器，所述柴油槽的柴油出口与所述柴油泵的柴油进口相连，所述柴油泵的柴油出口与燃烧炉的柴油进口相连，所述升温风机的空气出口与燃烧炉的空气进口相连，所述燃烧炉的热烟气出口与所述预热炉的热烟气进口相连通，所述预热炉内设置有换热器，所述主风机的空气出口与预热炉的空气进口相连通，所述预热炉的热空气出口与硫酸转化器的热空气进口相连通；所述柴油泵的柴油出口处设置有第一阀门，所述升温风机的空气出口处设置有第二阀门，所述主风机的空气出口处设置有第三阀门。

[0005] 这种用预热器给硫酸转化器升温的系统虽然该升温系统操作简单、运行安全可靠，确保开车初期二氧化硫能够全部转化成三氧化硫，对催化剂无伤害、投资相对少且安全性能高。能解决现有普遍采用的是柴油给焚硫炉升温，然后再用焚硫炉中含杂质的热烟气

对硫酸转化器催化剂升温的方法造成的各种问题，但是供热的燃烧炉只是对硫酸转化器的总入口进行加热的，这种升温方式对催化剂没有污染，并不能解决如何在设备进行生产之前就提前将硫酸转化器内的各段催化剂都进行均匀的加热。

[0006] 基于此，本实用新型设计了一种用预热器给硫酸转化器均匀升温的预热系统，以解决上述问题。

发明内容

[0007] 本实用新型的目的在于提供一种用预热器给硫酸转化器均匀升温的预热系统，能够均匀的给硫酸转化器内的各段加热，并且是在生产之前就将硫酸转化器内从头至尾的所有管道全部加热，确保进行正常生产时，设备和内部的催化剂已经达到最佳温度了，可以直接进行反应，不会在设备刚开始生产时发生因温度不够无法转化的问题，而且能够均匀的升温，不是只有一段温度达到，而是后续的二段、三段、四段都能达到生产所需的合适温度，并且能够在设备运行的时候还能给硫酸转化器内温度不足的催化剂床层所在的段进行单独加热。

[0008] 本实用新型是这样实现的：一种用预热器给硫酸转化器均匀升温的预热系统，包括预热器，所述预热器上分别设置了热烟入口、冷净气入口、热净气出口和烟气出口；

[0009] 预热炉和鼓风机，所述预热炉燃烧产生的热烟气出口与预热器的热烟入口相通，所述鼓风机的出风口与冷净气入口相通；

[0010] 硫酸转化器，所述硫酸转化器内设置了复数段的催化剂反应床层，每个段床层都有独立的入口和出口，所述硫酸转化器内的每一段催化床层入口还都通过管道与预热器的热净气出口连通；

[0011] 高温过热器，所述硫酸转化器内一段的出口与高温过热器的入口连通，所述高温过热器的出口与硫酸转化器内二段的入口连通；

[0012] 热流换热器，所述硫酸转化器二段的出口通过热流换热器的热流管道与硫酸转化器三段的入口连通；

[0013] 冷流换热器，所述硫酸转化器三段出口连接在冷流换热器的热流管道上，所述冷流换热器的热流管道经过吸收塔吸再与冷流换热器的冷流管道入口连接，所述冷流换热器的冷流管道出口经过热流换热器的冷流管道后连接在硫酸转化器四段入口上。

[0014] 进一步地，所述预热器的热净气出口同时与一段预热管、二段预热管、三段预热管和四段预热管密封连接，所述一段预热管、二段预热管、三段预热管和四段预热管都是带有阀门的密封管道。

[0015] 进一步地，所述硫酸转化器一段的入口通过三通同时与一段预热管和焚硫炉的散热管道连通；所述硫酸转化器二段的入口还与二段预热管连通，所述硫酸转化器三段的入口还与三段预热管连通，所述硫酸转化器四段入口还与四段预热管连通。

[0016] 进一步地，所述高温过热器的入口和出口之间通过管道连通，且所述高温过热器的入口和出口连接管道上设置了副线阀。

[0017] 进一步地，所述热流换热器内的热流管道进出口相互连通，且所述热流换热器内热流管道的进出口之间设置了热流预热阀，所述冷流换热器内部的热流管道与冷流管道之间通过冷热连接阀相互连通。

[0018] 进一步地，当所述硫酸转化器内催化剂反应床层为五段，所述硫酸转化器四段出口与五段的入口之间通过单独的换热器连通。

[0019] 本实用新型的有益效果是：本实用新型通过预热炉给干净的空气进行换热加温，然后通过鼓风机将干净的空气同时吹入一段预热管、二段预热管、三段预热管和四段预热管，然后在通过这些管道将热气输入到硫酸转化器内相应的每段催化床层，使得设备正常的硫酸生产还没进行的时候，就已经用预热炉将硫酸转化器加热了，并且预热炉燃烧的烟气是不进入硫酸转化器的，确保硫酸转化器内的空气洁净，使得生产时不会有杂质进入，这样一旦二氧化硫进入硫酸转化器，设备内部各段的催化剂已经达到了生产需要的合适温度了，因此刚开机生产的时候，二氧化硫原料在较高温度的设备内部进行转化的时候，也会有最佳温度的转化率，对设备生产初期的转化率进行了提升，并且此时的转化速率也会有明显提升。

附图说明

[0020] 下面参照附图结合实施例对本实用新型作进一步的说明。

[0021] 图1为本实用新型整体结构示意图；

[0022] 图2为本实用新型转化升温曲线图。

[0023] 附图中，各标号所代表的部件列表如下：

[0024] 1-预热炉，2-鼓风机，3-预热器，31-热烟入口，32-冷净气入口，33-热净气出口，34-烟气出口，4-硫酸转化器，41-一段预热管，42-二段预热管，43- 三段预热管，44-四段预热管，5-高温过热器，51-副线阀，6-热流换热器，61- 热流预热阀，62-热流管入口，63-热流管出口，7-冷流换热器，71-控温调节阀， 72-冷热连接阀。

具体实施方式

[0025] 请参阅图1和2所示，本实用新型提供一种技术方案：一种用预热器给硫酸转化器均匀升温的预热系统，包括预热器3，所述预热器3上分别设置了热烟入口31、冷净气入口32、热净气出口33和烟气出口34；

[0026] 预热炉1和鼓风机2，所述预热炉1燃烧产生的热烟气出口与预热器3的热烟入口31相通，所述鼓风机2的出风口与冷净气入口32相通；

[0027] 硫酸转化器4，所述硫酸转化器4内设置了复数段的催化剂反应床层，每个段床层都有独立的入口和出口，所述硫酸转化器4内的每一段催化床层入口还都通过管道与预热器3的热净气出口33连通；

[0028] 高温过热器5，所述硫酸转化器4内一段的出口与高温过热器5的入口连通，所述高温过热器5的出口与硫酸转化器4内二段的入口连通；

[0029] 热流换热器6，所述硫酸转化器4二段的出口通过热流换热器6的热流管道与硫酸转化器4三段的入口连通；

[0030] 冷流换热器7，所述硫酸转化器4三段出口连接在冷流换热器7的热流管道上，所述冷流换热器7的热流管道经过吸收塔吸再与冷流换热器7的冷流管道入口连接，所述冷流换热器7的冷流管道出口经过热流换热器6的冷流管道后连接在硫酸转化器4四段入口上，在冷流换热器7上的冷流管道出口与冷流管道入口之间还连接了一个控温调节阀71，在本系

统预热时需要关闭，这样就是预热的空气不会进过吸收塔，直接从冷流换热器7的热流管道流入冷流管道，热气不再经过吸收塔，本系统能够在生产启动之前就迅速的给硫酸转化器4的各个管道和设备进行预热，确保每次原料来的时候，能够迅速的进行反应，而不是等待三氧化硫原料给硫酸转化器4进行预热才能反应，而不是等待二氧化硫反应以后的反应热给催化剂预热后才能反应，并且在生产过程中，也能针对硫酸转化器4的各个段单独加热，确保每段的反应温度符合要求。

[0031] 其中，预热器3的热净气出口33同时与一段预热管41、二段预热管42、三段预热管43和四段预热管44密封连接，所述一段预热管41、二段预热管 42、三段预热管43和四段预热管44都是带有阀门的密封管道，通过单独的管道进行热气进入的单独控制，并且增加阀门，能够每段温度单独调节了；

[0032] 硫酸转化器4一段的入口通过三通同时与一段预热管41和焚硫炉的散热管道连通；所述硫酸转化器4二段的入口还与二段预热管42连通，所述硫酸转化器4三段的入口还与三段预热管43连通，所述硫酸转化器4四段入口还与四段预热管44连通，确保管道顺畅通行，并且能够依次而下，便于给硫酸转化器4各段加热，确保硫酸转化器4的原料气体能够顺着管道在内部依次进行反应，提高转化率和转化速率；

[0033] 高温过热器5的入口和出口之间通过管道连通，且所述高温过热器5的入口和出口连接管道上设置了副线阀51，确保在预热的时候能够将高温过热器5也能预热，并将连接的管道也预热，这样就使高温过热器5内部没有冷气死角了；

[0034] 热流换热器6内的热流管道进出口相互连通，且所述热流换热器6内热流管道的进出口之间设置了热流预热阀61，所述冷流换热器7内部的热流管道与冷流管道之间通过冷热连接阀72相互连通，所述冷流换热器7的热流管道与冷流管道通过冷热连接阀72相互连通，使得热流换热器6内部全部都热，避免生产时冷流进入硫酸转化器4内部，而冷流换热器7内部热流管道和冷流管道分别是冷流换热器7的壳程和管程，如图1虚线部分所示冷流换热器7 的热流管道在内部的管程部分，分别有流体流过，进行互不接触的热交换，当用冷热连接阀72连通起来时候，就方便的直接预热，热流直接通过冷热连接阀72进入冷流换热器7的冷流管道的入口处，然后进入冷流管道，将冷流管道也进行预热，然后顺着冷流换热器7冷流管道的出口流出，如此对冷流换热器7的热流管道和冷流管道进行预热，而预热炉3的热空气不会进入吸收塔，而是直接在冷流换热器7内部直接流动，然后就直接流走了，只会将冷流换热器7进行预热，不会对吸收塔进行预热，在进入下一段管道进行预热；

[0035] 当所述硫酸转化器4内催化剂反应床层为五段，所述硫酸转化器4四段出口与五段的入口之间通过单独的换热器连通，无论后续有几段，硫酸转化器4的每段都要与预热器3单独连接加热管道，确保预热完全，并增加一个换热器进行热交换。

[0036] 在本实用新型的一个具体实施例中：

[0037] 本实用新型遇到了设备初期升温困难，如果直接生产设备和催化剂温度不够，又容易产生初期的二氧化硫气体无法转化，而升温又不均匀，难以控制，导致一段温度高，后面的二段、三段和四段温度都不够的整体的技术问题；采用了将预热炉3的燃烧的烟气通过与干净的空气进行热传递，然后用鼓风机2将干净的空气同时吹入硫酸转化器4的各个段内，使得硫酸转化器4 整体温度达到均匀的升高，并且将给硫酸转化器4正常生产时的管道和加热设备都进行预热，确保只要生时有二氧化硫进入转化器就可以转化成三氧化硫，不

会存在因为催化剂温度不够而无法催化导致转化率低的问题;该技术手段是遵循了将设备均匀的升温,并且整体无死角升温,将硫酸转化器4预先加热,确保转化器内的催化剂温度达到适合生产的温度的原理;获得了即使在硫酸转化器4启动生产的初期,温度就已经是适合生产的较佳温度,并且是每段都单独升温预热,确保每段催化剂在生产前都能达到反应温度,各段的升温效果基本相同,使设备升温更均匀,提高了二氧化硫的转化率,同时提高转化速率的技术效果,具体如下:

[0038] 本实用新型实施例通过提供一种用预热器给硫酸转化器均匀升温的预热系统,本实用新型所解决的技术问题是:1、以前没有预热的设备,初期的时候生产很容易发生硫酸转化器4和内部的催化剂温度不够,而导致生产开始的较长时间内转化率难以保证,出现较多的废气和污染排放;

[0039] 2、以前的升温设备,热气流是沿着生产线一次按顺序向后流动,对设备进行升温的,这样就造成了一段温度高,而后面的温度低,这样使得,四段的催化剂和设备进行低温生产时,转化率低,转化速率也低,那如果想要四段温度高,就利用硫酸转化器4内一段反应的热量带到后面各段,是后面的各段的温度逐步升高,能使四段的温度达到合适的温度,如果此时生产,只有一段能够正常转化,后面的二、三、四段不能转化,由于只有一段转化势必造成转化率低,同时就会使未转化的二氧化硫进入干吸系统,二氧化硫进入干吸后无法吸收;

[0040] 3、硫酸转化器4和催化剂的温度过高,反而会对产生不利影响;硫酸转化器4各段出口都设有换热设备,这些换设备会在生产过程中将反应热进行利用,利用各个出口的换热设备对硫酸转化器4各个段催化床层进行降温,可是热量是不固定的,有时会高温有时温度不够,温度高时可以增加进入换热设备热流管的气量移走多余的热量,反应热量不足温度低时,这些换热设备就没办法了,这样会导致生产时设备和催化剂温度不够,也会降低转化率和转化速率;

[0041] 实现了的技术效果为:1、通给硫酸转化器4内的每段催化床层连接独立的管道,然后将这些管道连接在预热炉1的热净气出口33上,而热净气出口 33出来的被加热了的干净空气,这样就使硫酸转化器4内的每一段都能同时进行加热了,升温均匀,不会出现前段高温,后段低温的情况;

[0042] 2、本系统不仅能给硫酸转化器4内的各段的催化剂和设备进行预热加温,还能通过各个管道的连接将给硫酸转化器4二段进行供热的高温过热器5 内部进行加热,确保在刚进行生产时,反应热平衡还未建立起来时减少热量损失,也能够给热流换热器6和冷流换热器7内部进行加热,这样当设备运行起来的时候,硫酸转化器4内部以及给各段加热的装置还有各个装置的连接管道全都加热了,加热没有死角,确保正常生产时,不会有冷设备,也不会导致生产过程中催化剂突然被冷设备启动时降温了,保证了硫酸转化器4 生产时的温度恒定;

[0043] 3、因为本装置是通过独立的副线一段预热管41、二段预热管42、三段预热管43和四段预热管44分别独立的连接在硫酸转化器4的一段、二段、三段和四段入口,并且还是设置了控制的阀门,这样当正常生产,焚硫炉和高温过热器5以及热流换热器6和冷流换热器7给硫酸转化器4内部的供热足够的情况下,可以关闭预热炉1,同时也关闭一段预热管41、二段预热管 42、三段预热管43和四段预热管44上的阀门,此时硫酸转化器4进行正常生产。

[0044] 本实用新型实施例中的技术方案为解决上述问题，总体思路如下：

[0045] 为了更好地理解上述技术方案，下面将结合说明书附图以及具体的实施方式对上述技术方案进行详细的说明。

[0046] 本实用新型在安装制作时，本系统使用的是四段式硫酸转化器4，先将预热炉1的散热烟气排出口连接在预热器3的烟气入口31上，然后将鼓风机2 的出风口连接在冷净气入口32上，并且预热器3的内部的冷热传递管路时隔离的，确保互相不影响气体成分，只传递热量；然后将热净气出口33同时与一段预热管41、二段预热管42、三段预热管43和四段预热管44连接，然后将一段预热管41与硫酸转化器4的一段入口连接起来，并且硫酸转化器4的一段入口还同时通过三通连接了焚硫炉，而焚硫炉就是高温燃烧硫磺，将硫磺制成三氧化硫，这样三氧化硫气体就能进入硫酸转化器4内部的一段催化剂床层了，并且一段预热管41上设置了阀门，这个阀门不控制焚硫炉，只控制一段预热管41与预热器3是否开通，本系统还要将二段预热管42与硫酸转化器4的二段入口连接起来，同时硫酸转化器4的二段入口原本就是与高温过热器5的出口连接的，而高温过热器5的入口是与硫酸转化器4的一段出口连接的，硫酸转化器4一段内的二氧化硫气体在催化剂作用下转化为三氧化硫气体，同时会产生大量的热，高温过热器5会将一段反应时产生的过量的余热带走，并送给二段，同时高温过热器5的进出口之间连接了管道同时管道上设置了副线阀51；

[0047] 热流换热器6的需要散热的热流管道一端与二段出口连接的，热流换热器6的热流管道另一端连接在三段的入口上，也就二段的流出气体会从二段出口流出，然后进入热流管入口62然后在热流换热器6内将温，降温后的流体经过热流管出口63流出在进入硫酸转化器4内的三段，此时的硫酸转化器 4三段的气体温度刚好合适，既不会太高也不会太低，而热流换热器6的冷流管道一端与冷流换热器7连接，另一端连接在四段的入口上，同时冷流换热器7的热流管道还通过换热器预热阀61直接与四段的入口连接，最后四段的出口连接在后续的硫酸生产设备管路上；而有的有的硫酸转化器4会有五段催化剂床层来确保二氧化硫转化为三氧化硫的反应更充分，而五段的催化剂床层都需要连接一个换热器，并且入口都要有单独的管道与预热器3的热净气出口33连通，而硫酸转化器4最多只能有五段催化剂床层。

[0048] 本实用新型在使用时，预热炉1燃烧燃料，产生含有大量热量的烟气，烟气通过热烟入口31进入预热器3，然后将热量留在预热器3内，烟气从烟气出口34排出，污染的烟气不留在预热器3内，然后鼓风机2将干净的空气从冷净气入口进入预热器3，然后干净的空气带走预热器3内的热量从热净气出口33离开，将一段预热管41、二段预热管42、三段预热管43和四段预热管44这些管道上的阀门全部打开，并将过副线阀51和换热器预热阀61也开启，这样热量会通过热的干净空气进入一段预热管41、二段预热管42、三段预热管43和四段预热管44这四个管道，当进行预热时，热空气分别进入硫酸转化器4内的一段、二段、三段和四段，同时一段预热管41的热空气还会顺着管道从入口进入高温过热器5，而二段预热管42的热气会从高温过热器 5的出口进入，这样高温过热器5的进出口都有热空气吹入，所以高温过热器 5的内部全部都加热了，同样的二段预热管42内的热气还会进入硫酸转化器 4的二段，热气再从硫酸转化器4的二段出口流出，预热器3的热空气再进入热流换热器6热流管道，这时热流换热器6内部就被预热器3吹出干净的热气加热了，热空气在热流换热器6内将热量传递给冷流管道；

[0049] 预热器3的热空气还会从三段预热管43流入硫酸转化器4的三段，并且三段预热管43也会与热流换热器6的热流管道出口连接，确保热流换热器6 内部完全预热了；

[0050] 预热器3的热空气从四段预热管44流入硫酸转化器4的四段，给四段内部加热，同时热空气也会因为压力作用从管道倒流进入热流换热器6的冷流管道，再从热流换热器6的冷流管道返回流至冷流换热器7的冷流管道内，而已经预热的三段床层的热空气会顺流进入冷流换热器7的热流管道，此时要开启冷热连接阀72，让冷流换热器7的热流管道与冷流换热器7的冷流管道连通，同时需要关闭通往吸收塔的管道，确保预热的热空气不会进入吸收塔，这样热的空气就会经过冷流换热器7的热流管道进入冷流换热器7的冷流管道，避开吸收塔进入热流换热器6的冷流管道，因为正常生产时冷流换热器7的热流管道与外部三氧化硫吸收塔的入口管道连接，冷流换热器7的利用三段反应后的热量来用来给硫酸转化器4的四段供热，同时冷流换热器7 也会给热流换热器6进行降温，冷流换热器7的冷流管道与热流热换器6的冷流管道连接，热流热换器6的热流管道出口与硫酸转化器4的三段入口连接，冷流换热器7的热流管道与冷流管连通，保证预热升温时热流体不经过干吸系统直接进入转化器，有效的利用热能；

[0051] 焚硫炉持续运行，正常生产时，正常生产时关闭冷热连接阀72，并可以调节副线阀51、换热器预热阀61和控温调节阀71，也需要关闭一段预热管 41、二段预热管42、三段预热管43和四段预热管44上的阀门，确保各个预热管道和预热副线管道关闭，这样二氧化硫和三氧化硫气体才能进入正常的生产流体管道，当焚硫炉启动后只要有二氧化硫气体输送进入硫酸转化器4 的一段，因为本系统内部全部管路和设备都已经预热了，催化剂也热了，所以二氧化硫可以直接反应进行转化，一段转化不完全的二氧化硫进入转化器后面各段，由于各段催化剂都被预热了，都可以正常的起到催化作用，在后面各段可以继续转化，并转化时产生热量，这个反应转化的热量保证接下来的反应正常进行，并且提高转化率。转化率高，较高比例的产生出三氧化硫，然后剩余没有转化的二氧化硫气体就会进入高温过热器5然后继续给一段过来的气体换热，并送入二段，同时调节了二段进口的温度，就得到持续的加热了，确保二段进口的温度既不会太高，也不会太低，然后二段内的二氧化硫气体也能反应成三氧化硫，剩余未转化的二氧化硫气体就会经过热流换热器6，未转化的二氧化硫气体换热降温后进入三段，然后继续反应，同时又会产生热量，而三段反应后的三氧化硫气体经过冷流换热器7的热流管道后进入吸收塔吸收三氧化硫，吸收后余留少量的二氧化硫气体会进入冷流换热器7 的冷流管道，然后再进入热流换热器6的冷流管道，用三段出口的热流气体对冷流换热器7流出的冷的二氧化硫气体进行加热，加热后再进入转化器四段进行转化，剩余的二氧化硫气体在硫酸转化器4的四段内再次转化后，经过最后的吸收塔吸收，最后的吸收塔吸收完成后还有尾气排放，尾气排出到尾吸塔或别的生产设备管道中，气体生产流程就完成一次完整的流动了；

[0052] 本升温系统是，预热升温时冷热连接阀72开启，由于冷热连接阀72打开气体会走短直管路，所以大部门气会经过冷热连接阀72流入冷流换热器7，热空气从冷流换热器7的热流管道进入后按照虚线方向行进，通过冷热连接阀72再进入冷流换热器7的冷流管道，再次回到冷流换热器7内部进行加热，然后从冷流换热器7的冷流管道流出，流入热流换热器6的冷流管道后再进入硫酸转化器4的四段进行加热；而在正常生产时冷热连接阀72关闭，气体只能经过吸收塔后再回到冷流换热器7进而进入转化器，并且正常生产时，由于吸收塔内

温度较低，经过吸收塔后气体温度也较低，不到100℃，所以经过吸收塔后气体再进入冷流换热器7，就变为冷流体会带走冷流换热器7内热流管道的热量达到换热目的。

[0053] 而控温调节阀71是在正常生产时使用的，当气体温度过高，不需要进行加热时，开启控温调节阀71，使一部分冷流气体会直接通过控温调节阀71流走，不在冷流换热器7内进行换热，直接进入热流换热器6的冷流管道，减少热量吸收，达到调节温度的目的。

[0054] 硫酸转化器4内有四段，如图1所示，分别是从下至上依次设置，最下方为一段，最上方为四段，各段进出口入箭头所示，每一段的入口在各段上方，出口在各段的下方。

[0055] 硫酸转化器4，所述硫酸转化器4内设置了多段的催化剂反应床层，每个床层都有独立的热气入口和出口，硫酸转化器4就是二氧化硫在催化剂作用下与氧气反应生成三氧化硫的反应器，二氧化硫氧化生成三氧化硫的反应是一个放热的可逆反应，为使反应尽可能朝正反应方向进行，需要移走一部分反应热，因而在每段出口都设置了换热设备以移走反应热，保证转化器每段温度都在催化剂适宜反应的温度(420℃～620℃)从而达到较高转化率。

[0056] 预热炉1是一种将低劣质燃料，主要指高炉煤气，热煤气，尾气等低热值燃料或空气，经过换热器，在加热炉的高温烟气中换热，将低劣质燃料或空气温度提高，一般到300℃-900℃。从而提高劣质燃料的实际燃烧温度或空气的显热，达到低劣质燃料的高温煅烧或其它工艺，从而替代优质燃料。实现了低劣质燃料对优质燃料的替代，从而大大节省燃料成本。同时，也减少了低劣质燃料或尾气的排放，减少污染。是一个非常节能而且环保的新工艺，新技术。

[0057] 预热器3，就是利用预热炉尾部烟道中的烟气通过内部的换热管将进入转化器前的空气预热到一定温度，预热器3有两条独立的气流管道，为了避免燃烧产生带有烟气和热量的气体干扰正常的设备反应，所以需要将烟气隔离开，只通过预热器3内部隔离的热传递材料，进行热量的传递，所以本装置的预热器3也是这样，一条净气管道，一条烟气管道，相互传递热量，预热炉1将热的烟气排入预热器3的热烟入口31，净气管道的冷净气入口32与鼓风机2连接，鼓风机将冷的干净空气吹入预热器3，然后冷的干净空气与热的烟气相互隔离并进行热传递，热量就由热的烟气传递到冷的干净空气中，然后降温了的烟气就从烟气出口34排出进行为期处理，而热的干净空气被鼓风机2从热净气出口33吹出，对硫酸转化器4的各个层床进行升温预热。

[0058] 本装置的预热炉1就是给预热器3提供带有高温烟气的设备，然后通过热交换，预热器3将从预热炉1中排出的失去了热量了尾气排走，而通过鼓风机11吹出干净的空气，通过干净的空气将预热炉1尾气中的热量带走，并在鼓风机1的风力作用下，将带有大量热量的空气吹入转化器4的各段床层入口。

[0059] 此种升温系统和传统升温系统转化器温度情况见下表。

[0060] 只有一、四段有升温副线时升温转化器温度如下

[0061]

一段进口（℃）	一段出口（℃）	二段进口（℃）	二段出口（℃）	三段进口（℃）	三段出口（℃）	四段进口（℃）	四段出口（℃）
445	442	372	370	345	310	440	420

[0062] 一、二、三、四段都有升温副线时升温转化器温度如下

[0063]

一段进口（℃）	一段出口（℃）	二段进口（℃）	二段出口（℃）	三段进口（℃）	三段出口（℃）	四段进口（℃）	四段出口（℃）
445	442	443	431	440	430	442	428

[0064] 高温过热器，是锅炉中将蒸汽从饱和温度进一步加热至过热温度的部件，又称蒸汽过热器。它们都由若干根并联管子和进出口集箱组成，大部分工业锅炉不装设过热器，因为许多工业生产流程和生活设施只需要饱和蒸汽。而在有些设备中为了提高整体流体的温度，或者为了保证关键位置的反应温度，就会安装过热器，将锅炉内循环的蒸汽再次加热的装置设备。高温过热器有：辐射换热、对流换热、辐射与对流复合式换热三种形式。

[0065] 过热：通俗地说就是开水在大气压环境下继续加热就会产生蒸汽，这些蒸汽是饱和蒸汽。就是说在大气压下，通过加热刚好变成蒸汽。而过热蒸汽就是，将饱和蒸汽继续加热，在大气压下，继续被加热的蒸汽的温度比饱和蒸汽温度高，这100度就叫过热度，这些蒸汽叫做过热蒸汽。过热蒸汽比饱和蒸汽拥有更多能量。比饱和蒸汽的做功能力强。也比饱和蒸汽不容易凝结。因为加热成为饱和蒸汽所需的热量较多，而做功能力不强，并且稍微做功就会有一部分蒸汽凝结成水。所以将饱和蒸汽加热成为过热蒸汽会得到更高的做功能力和效率。一般工业上都需要用过热蒸汽，也非常适合硫酸的生产。

[0066] 换热器是一种在不同温度的两种或两种以上流体间实现物料之间热量传递的节能设备，是使热量由温度较高的流体传递给温度较低的流体，使流体温度达到流程规定的指标，以满足工艺条件的需要，同时也是提高能源利用率的主要设备之一。换热器内的不同温度的流体之间相互隔离传热，所以所有的换热器内都有需要加热的冷流管道，以及拥有较高热量，用于给别的管道加热的热流管道，这样同一换热器的热流管道的热量就会传递到内部的冷流管道内了，而热流管道和冷流管道分别位于换热器的内部管道和外部壳体管道，这样进行相互隔离的热交换。

[0067] 虽然以上描述了本实用新型的具体实施方式，但是熟悉本技术领域的技术人员应当理解，我们所描述的具体的实施例只是说明性的，而不是用于对本实用新型的范围的限定，熟悉本领域的技术人员在依照本实用新型的精神所作的等效的修饰以及变化，都应当涵盖在本实用新型的权利要求所保护的范围内。

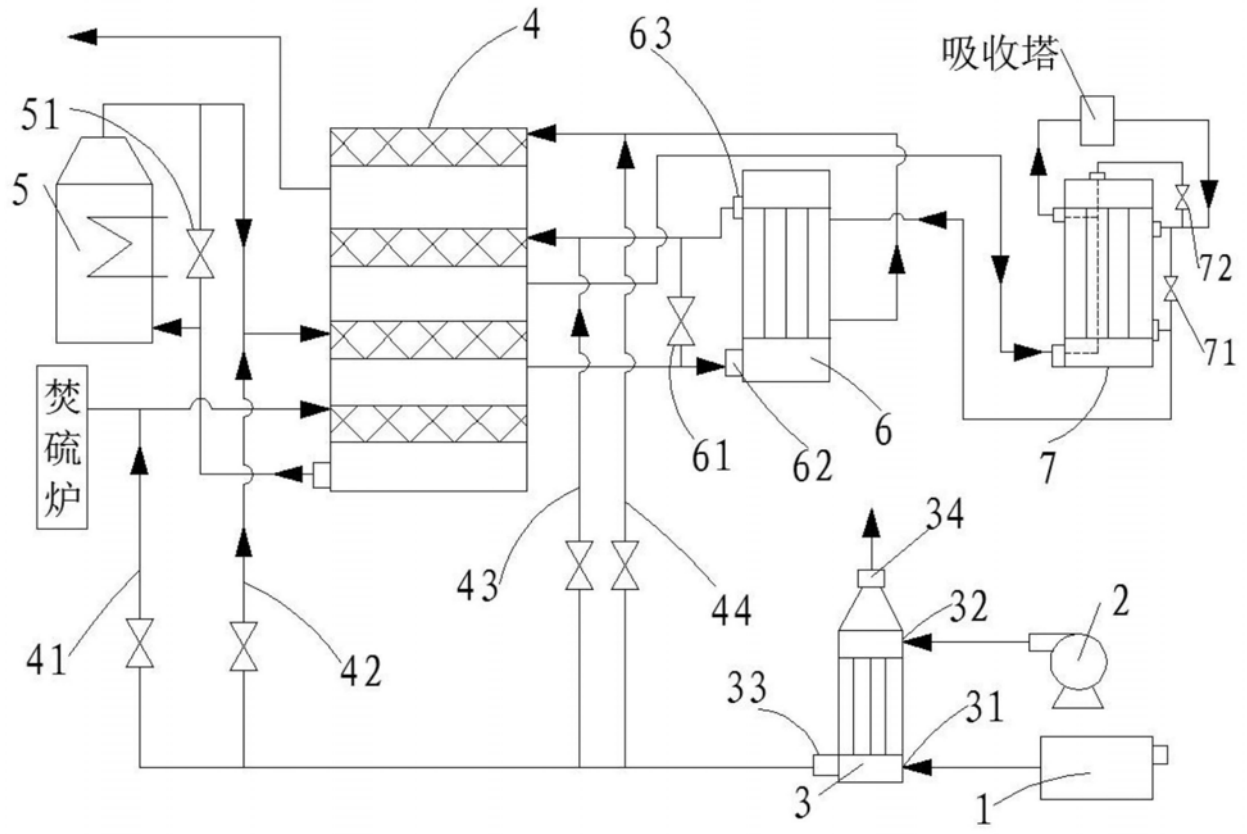


图1

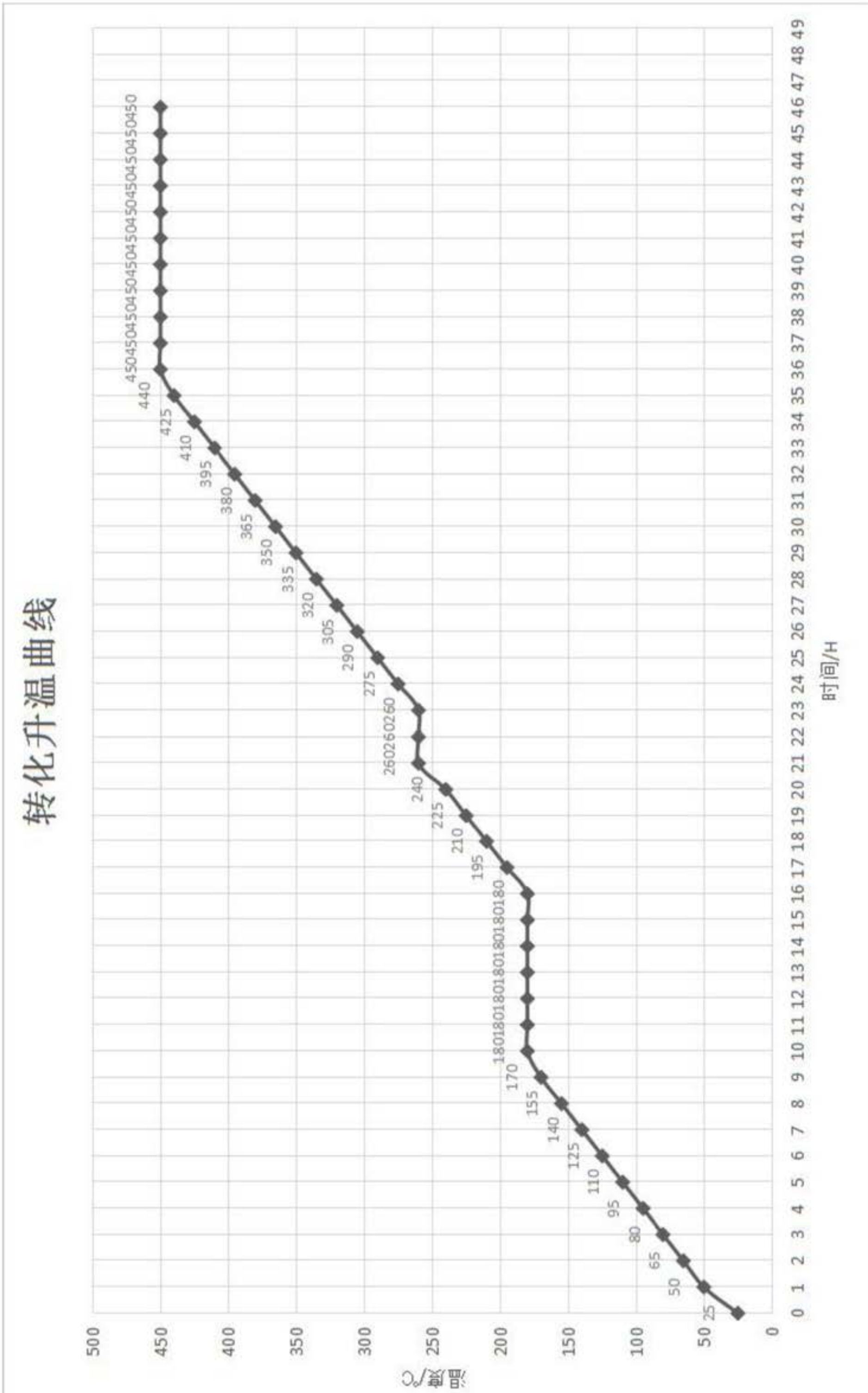

转化升温曲线
温度/℃
时间/H
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49
25
50
65
80
95
110
125
140
155
170
180180180180180180180
195
210
225
240
260260260
275
290
305
320
335
350
365
380
395
410
425
440
450450450450450450450450450450450

图2