



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211925809 U

(45)授权公告日 2020. 11. 13

(21)申请号 201922003777.4

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2019.11.19

(73)专利权人 华电电力科学研究院有限公司
地址 310030 浙江省杭州市西湖区西湖科技经济园西园一路10号

(72)发明人 高佳佳 朱跃 吴桂福 段君寨
梁秀进 张文鹏 盛虎 王继松

(74)专利代理机构 杭州天欣专利事务所(普通合伙) 33209

代理人 陈红

(51) Int. Cl.

F23J 15/08(2006.01)

B01D 53/86(2006.01)

B01D 53/34(2006.01)

B01D 53/56(2006.01)

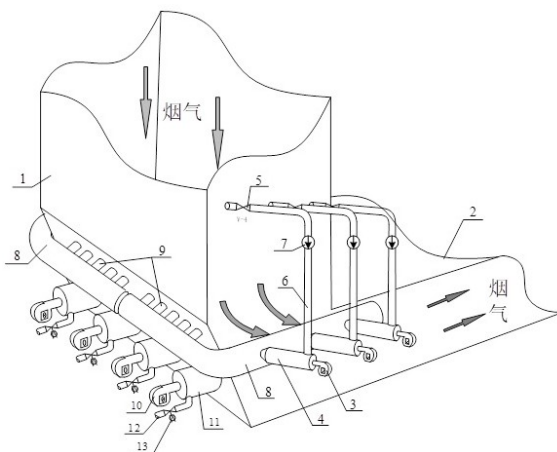
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

满足燃煤火电机组全负荷脱硝催化剂运行温度需求的系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种满足燃煤火电机组全负荷(含启停机)脱硝催化剂运行温度需求的系统,属于燃煤火电厂烟气脱硝技术领域,旨在解决:燃煤火电机组在启动、停运及低负荷运行的全负荷段,脱硝系统(SCR)入口烟气温度低于脱硝投运温度,不满足脱硝投运条件的问题。本实用新型的工艺系统包括旁路燃烧系统和燃烧系统,采用燃烧机及其配套系统,通过外部加热再混合与烟道内部补燃相结合的方式,使机组全负荷段脱硝入口烟气温度高于脱硝投运温度要求,从而使机组在启动、低负荷运行及停运各个阶段,脱硝均能投入运行,满足机组全负荷段环保(NO_x)排放的要求。



1. 一种满足燃煤火电机组全负荷脱硝催化剂运行温度需求的系统,包括原烟道(1)和下游烟道(2),所述原烟道(1)与下游烟道(2)连通,所述下游烟道(2)连通至脱硝系统;其特征是,还包括旁路燃烧系统和燃烧系统,所述旁路燃烧系统包括烟道旁路燃烧机(3)和烟道旁路燃烧室(4),所述烟道旁路燃烧机(3)与烟道旁路燃烧室(4)连通,所述原烟道(1)通过旁路管道(6)与烟道旁路燃烧室(4)的烟气入口连通,所述旁路管道(6)上连接有旁路闸阀(5)和旁路增压风机(7),所述烟道旁路燃烧室(4)的烟气出口与混合母管(8)连通,所述混合母管(8)通过混入烟道支管(9)与原烟道(1)连通;所述燃烧系统包括燃烧机(10)和燃烧室(11),所述燃烧机(10)与燃烧室(11)连通,所述燃烧室(11)通过固定肋板(15)与原烟道(1)的壁面(14)固定,所述燃烧室(11)连接有冷风管道(12),所述冷风管道(12)上连接有冷风流量调节挡板(13)。

2. 根据权利要求1所述的满足燃煤火电机组全负荷脱硝催化剂运行温度需求的系统,其特征是,所述燃烧机(10)通过其头部的固定装置(23)由螺栓(21)固定在燃烧室(11)尾部的封堵板(22)上。

3. 根据权利要求2所述的满足燃煤火电机组全负荷脱硝催化剂运行温度需求的系统,其特征是,所述燃烧室(11)包括燃烧室外套(24)和内燃烧室(18),所述燃烧室外套(24)设置在内燃烧室(18)的外部,且燃烧室外套(24)的长度大于内燃烧室(18)的长度,所述燃烧室(11)的头部设置有均流板(17),所述均流板(17)采用耐高温材质,其上开设有多个均流孔;所述燃烧室外套(24)的内壁设置有耐高温浇筑层(16)。

4. 根据权利要求3所述的满足燃煤火电机组全负荷脱硝催化剂运行温度需求的系统,其特征是,所述内燃烧室(18)采用耐高温材质,其壁面开设有数个冷却孔(27);所述内燃烧室(18)焊接在封堵板(22)上,且内燃烧室(18)的外壁沿轴向焊接有数个固定板(26),所述固定板(26)之间的夹角为 120° 。

5. 根据权利要求4所述的满足燃煤火电机组全负荷脱硝催化剂运行温度需求的系统,其特征是,所述燃烧机(10)的头部包括外空气套筒(19)和内燃料通道(20),所述外空气套筒(19)设置在内燃料通道(20)的外部,所述外空气套筒(19)与内燃料通道(20)之间形成燃烧机(10)运行的空气流通通道,用于提供燃料燃烧所需的氧气;所述空气流通通道内还设有旋流装置(25)。

6. 根据权利要求1所述的满足燃煤火电机组全负荷脱硝催化剂运行温度需求的系统,其特征是,所述烟道旁路燃烧室(4)包括烟道旁路燃烧室外套(28)和烟道旁路内燃烧室(29),所述烟道旁路燃烧室外套(28)设置在烟道旁路内燃烧室(29)的外部,所述烟道旁路内燃烧室(29)的壁面开设有数个烟道旁路冷却孔(30)。

7. 根据权利要求6所述的满足燃煤火电机组全负荷脱硝催化剂运行温度需求的系统,其特征是,所述烟道旁路燃烧室外套(28)的烟气进口与其对应的旁路管道(6)连接,每个所述旁路管道(6)上均设置有一套旁路闸阀(5)和旁路增压风机(7)。

8. 根据权利要求1所述的满足燃煤火电机组全负荷脱硝催化剂运行温度需求的系统,其特征是,所述旁路燃烧系统设置有多组,并且在原烟道(1)的两侧对称布置;所述燃烧系统在原烟道(1)的壁面(14)横向布置有多组。

9. 根据权利要求8所述的满足燃煤火电机组全负荷脱硝催化剂运行温度需求的系统,其特征是,所述烟道旁路燃烧机(3)的数量由原机组运行的烟气参数而定,所述烟道旁路燃

烧室(4)、旁路管道(6)及其上的旁路闸阀(5)和旁路增压风机(7)的数量均和烟道旁路燃烧机(3)的数量匹配;所述混合母管(8)上设置有多个混入烟道支管(9),所述混入烟道支管(9)的数量由高温烟气与原烟道(1)的烟气混合后SCR入口温度场的均匀性而定。

满足燃煤火电机组全负荷脱硝催化剂运行温度需求的系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种满足燃煤火电机组全负荷(含启停机)脱硝催化剂运行温度需求的系统,属于燃煤火电厂烟气脱硝技术领域。

背景技术

[0002] 为满足机组NO_x排放浓度要求,火电机组均设有SCR脱硝装置。脱硝装置的催化剂通常工作温度范围在300~420℃之间,超过温度范围催化剂将不能发挥其应有的作用。当机组参与深度调峰(低负荷运行)时,机组脱硝系统入口烟温通常会低于300℃,故不能满足脱硝系统的正常投运的要求,从而造成环保指标不达标。

[0003] 2016年11月,环境保护部环境监察局颁发紧急通知,提高了锅炉污染物排放要求,不但要求锅炉在低负荷运行时污染物排放小时数据(折算)浓度均值不超标,锅炉在启动、停运及各个负荷运行时排放均要达标。而燃煤机组在启动及停运过程中,SCR入口烟气温度较低负荷运行时更低,远不能达到脱硝投运要求。而目前市场上应用的宽负荷脱硝技术由于升温幅度有限,因此只能解决机组低负荷脱硝投运的问题,无法满足启停机脱硝投运的要求。基于以上原因,开发满足机组启停机和低负荷各个时段的SCR脱硝投运的技术迫在眉睫。

实用新型内容

[0004] 本实用新型是为了解决燃煤电厂机组在启动、停运及低负荷运行的全过程中,脱硝系统(SCR)入口烟气温度低于脱硝投运温度,无法投入运行的问题,进而提供一种满足燃煤火电机组全负荷(含启停机)脱硝催化剂运行温度需求的系统。

[0005] 本实用新型解决上述问题所采用的技术方案是:一种满足燃煤火电机组全负荷脱硝催化剂运行温度需求的系统,包括原烟道和下游烟道,所述原烟道与下游烟道连通,所述下游烟道连通至脱硝系统;其特征是,还包括旁路燃烧系统和燃烧系统,所述旁路燃烧系统包括烟道旁路燃烧机和烟道旁路燃烧室,所述烟道旁路燃烧机与烟道旁路燃烧室连通,所述原烟道通过旁路管道与烟道旁路燃烧室的烟气入口连通,所述旁路管道上连接有旁路闸阀和旁路增压风机,所述烟道旁路燃烧室的烟气出口与混合母管连通,所述混合母管通过混入烟道支管与原烟道连通;所述燃烧系统包括燃烧机和燃烧室,所述燃烧机与燃烧室连通,所述燃烧室通过固定肋板与原烟道的壁面固定,所述燃烧室连接有冷风管道,所述冷风管道上连接有冷风流量调节挡板。

[0006] 进一步的,所述燃烧机通过其头部的固定装置由螺栓固定在燃烧室尾部的封堵板上。

[0007] 进一步的,所述燃烧室包括燃烧室外套和内燃烧室,所述燃烧室外套设置在内燃烧室的外部,且燃烧室外套的长度大于内燃烧室的长度,所述燃烧室的头部设置有均流板,所述均流板采用耐高温材质,其上开设有多个均流孔,起到烟气均流及燃烧室内稳压的作用,保证燃料的正常燃烧;所述燃烧室外套的内壁设置有耐高温浇筑层,所述耐高温浇筑层

起到保护燃烧室外套防止其被火焰根部直接冲刷造成烧蚀的作用。

[0008] 进一步的,所述内燃烧室采用耐高温材质,其壁面开设有数个冷却孔;所述内燃烧室焊接在封堵板上,且内燃烧室的外壁沿轴向焊接有数个固定板,所述固定板之间的夹角为 120° ,所述内燃烧室通过固定板保证与燃烧室外套的间隙与固定。

[0009] 进一步的,所述燃烧机的头部包括外空气套筒和内燃料通道,所述外空气套筒设置在内燃料通道的外部,所述外空气套筒与内燃料通道之间形成燃烧机运行的空气流通通道,用于提供燃料燃烧所需的氧气;所述空气流通通道内还设有旋流装置,使空气具有切向动量,增加燃料与空气的混合,强化燃烧提高燃烧效率;所述燃烧机燃料燃烧的过量空气系数为1.15~1.3之间,燃料燃烧产生的高温烟气与原烟道内冷烟气混合后进入下游烟道。

[0010] 进一步的,燃烧室外套的尾部连通冷风管道,冷风管道上冷风流量调节挡板实现对冷风流量的调节,冷风进入燃烧室外套与内燃烧室的间隙一部分沿间隙向下游流动,一部分通过冷却孔进入内燃烧室,起到冷却内燃烧室防止其被高温火焰烧蚀的作用。

[0011] 进一步的,所述烟道旁路燃烧室包括烟道旁路燃烧室外套和烟道旁路内燃烧室,所述烟道旁路燃烧室外套设置在烟道旁路内燃烧室的外部,所述烟道旁路内燃烧室的壁面开设有数个烟道旁路冷却孔。

[0012] 进一步的,所述烟道旁路燃烧室外套的烟气进口与其对应的旁路管道连接,每个所述旁路管道上均设置有一套旁路闸阀和旁路增压风机。

[0013] 进一步的,多个所述烟道旁路燃烧机的出口通入混合母管,所述混合母管上连接有多个混入烟道支管,多个所述混入烟道支管与原机组省煤器出口的原烟道想相通,混合后烟气进入下游烟道。

[0014] 进一步的,所述旁路燃烧系统设置有多组,并且在原烟道的两侧对称布置;所述燃烧系统在原烟道的壁面横向布置有多组,以同时满足烟温提升及温度场均匀性的需求。

[0015] 进一步的,所述烟道旁路燃烧机的数量由原机组运行的烟气参数而定,所述烟道旁路燃烧室、旁路管道及其上的旁路闸阀和旁路增压风机的数量均和烟道旁路燃烧机的数量匹配;所述混合母管上设置有多个混入烟道支管,所述混入烟道支管的数量由高温烟气与原烟道的烟气混合后SCR入口温度场的均匀性而定。

[0016] 本实用新型与现有技术相比,具有以下优点和效果:本实用新型采用燃烧机及其配套系统,通过烟道补燃及旁路燃用燃料(气体或液体等)产生高温烟气与原烟道内冷烟气混合,使混合后的烟气温度高于脱硝投运温度下限,从而使机组启动、低负荷运行及停运各个阶段,脱硝均能投入运行,从而满足机组全时段环保(NO_x)排放的要求。

附图说明

[0017] 图1是本实用新型实施例的系统整体结构示意图;

[0018] 图2是本实用新型实施例中烟道装设燃烧系统的剖面结构示意图;

[0019] 图3是图2的A-A面视图;

[0020] 图4是图2的B-B面剖视图;

[0021] 图5是本实用新型实施例中旁路燃烧系统的结构示意图;

[0022] 图6是本实用新型实施例中锅炉启动阶段采用本系统加热时SCR入口烟温变化曲线与原投油启动时SCR入口烟温变化曲线的对比图。

[0023] 图中：原烟道1、下游烟道2、烟道旁路燃烧机3、烟道旁路燃烧室4、旁路闸阀5、旁路管道6、旁路增压风机7、混合母管8、混入烟道支管9、燃烧机10、燃烧室11、冷风管道12、冷风流量调节挡板13、壁面14、固定肋板15、耐高温浇筑层16、均流板17、内燃烧室18、外空气套筒19、内燃料通道20、螺栓21、封堵板22、固定装置23、燃烧室外套24、旋流装置25、固定板26、冷却孔27、烟道旁路燃烧室外套28、烟道旁路内燃烧室29、烟道旁路冷却孔30。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图并通过实施例对本实用新型作进一步的详细说明，以下实施例是对本实用新型的解释而本实用新型并不局限于以下实施例。

[0025] 参见图1至图6，本实施例中的满足燃煤火电机组全负荷脱硝催化剂运行温度需求的系统，包括原烟道1和下游烟道2，原烟道1与下游烟道2连通，下游烟道2连通至脱硝系统；还包括旁路燃烧系统和燃烧系统，旁路燃烧系统包括烟道旁路燃烧机3和烟道旁路燃烧室4，烟道旁路燃烧机3与烟道旁路燃烧室4连通，原烟道1通过旁路管道6与烟道旁路燃烧室4的烟气入口连通，旁路管道6上连接有旁路闸阀5和旁路增压风机7，烟道旁路燃烧室4的烟气出口与混合母管8连通，混合母管8通过混入烟道支管9与原烟道1连通；燃烧系统包括燃烧机10和燃烧室11，燃烧机10与燃烧室11连通，燃烧室11通过固定肋板15与原烟道1的壁面14固定，燃烧室11连接有冷风管道12，冷风管道12上连接有冷风流量调节挡板13。

[0026] 燃烧机10通过其头部的固定装置23由螺栓21固定在燃烧室11尾部的封堵板22上。

[0027] 燃烧室11包括燃烧室外套24和内燃烧室18，燃烧室外套24设置在内燃烧室18的外部，且燃烧室外套24的长度大于内燃烧室18的长度，燃烧室11的头部设置有均流板17，均流板17采用耐高温材质，其上开设有多个均流孔，起到烟气均流及燃烧室11内稳压的作用，保证燃料的正常燃烧；燃烧室外套24的内壁设置有耐高温浇筑层16，耐高温浇筑层16起到保护燃烧室外套24防止其被火焰根部直接冲刷造成烧蚀的作用。

[0028] 内燃烧室18采用耐高温材质，其壁面开设有数个冷却孔27；内燃烧室18焊接在封堵板22上，且内燃烧室18的外壁沿轴向焊接有数个固定板26，固定板26之间的夹角为 120° ，内燃烧室18通过固定板26保证与燃烧室外套24的间隙与固定。

[0029] 燃烧机10的头部包括外空气套筒19和内燃料通道20，外空气套筒19设置在内燃料通道20的外部，外空气套筒19与内燃料通道20之间形成燃烧机10运行的空气流通通道，用于提供燃料燃烧所需的氧气；空气流通通道内还设有旋流装置25，使空气具有切向动量，增加燃料与空气的混合，强化燃烧提高燃烧效率；燃烧机10燃料燃烧的过量空气系数为1.15~1.3之间，燃料燃烧产生的高温烟气与原烟道1内冷烟气混合后进入下游烟道2。

[0030] 燃烧室外套24的尾部连通冷风管道12，冷风管道12上冷风流量调节挡板13实现对冷风流量的调节，冷风进入燃烧室外套24与内燃烧室18的间隙一部分沿间隙向下游流动，一部分通过冷却孔27进入内燃烧室18，起到冷却内燃烧室18防止其被高温火焰烧蚀的作用。

[0031] 烟道旁路燃烧室4包括烟道旁路燃烧室外套28和烟道旁路内燃烧室29，烟道旁路燃烧室外套28设置在烟道旁路内燃烧室29的外部，烟道旁路内燃烧室29的壁面开设有数个烟道旁路冷却孔30。

[0032] 烟道旁路燃烧室外套28的烟气进口与其对应的旁路管道6连接，每个旁路管道6上

均设置有一套旁路闸阀5和旁路增压风机7。

[0033] 多个烟道旁路燃烧机3的出口通入混合母管8,混合母管8上连接有多个混入烟道支管9,多个混入烟道支管9与原机组省煤器出口的原烟道1想相通,混合后烟气进入下游烟道2。

[0034] 旁路燃烧系统设置有多组,并且在原烟道1的两侧对称布置;燃烧系统在原烟道1的壁面14横向布置有多组,以同时满足烟温提升及温度场均匀性的需求。

[0035] 烟道旁路燃烧机3的数量由原机组运行的烟气参数而定,烟道旁路燃烧室4、旁路管道6及其上的旁路闸阀5和旁路增压风机7的数量均和烟道旁路燃烧机3的数量匹配;混合母管8上设置有多个混入烟道支管9,混入烟道支管9的数量由高温烟气与原烟道1的烟气混合后SCR入口温度场的均匀性而定。

[0036] 工作方法,在机组的启动阶段,为避免锅炉主烟道内未燃尽碳的二次爆燃,启动旁路燃烧系统,烟道旁路燃烧机3燃烧燃料产生高温烟气与原烟道1内冷烟气混合进入下游烟道2,混合后的烟气温度高于脱硝投运温度下限,满足脱硝投运温度要求,脱硝投入运行,随着机组启动,原烟道1内烟温逐渐提升,则该旁路燃烧系统中烟道旁路燃烧机3的投运功率和数量相应减小,直至原锅炉运行的SCR入口烟温已可自己满足脱硝投运要求时,该旁路燃烧系统全部退出;在机组的低负荷运行阶段(一般为20%~30%额定负荷),启动装设在原烟道1上的燃烧系统,此时旁路燃烧系统不启动,燃烧机10燃烧燃料产生高温烟气与原烟道1内冷烟气混合后进入下游烟道2,混合后的烟气温度高于脱硝投运温度下限,满足脱硝投运温度要求;机组停运阶段系统投运旁路燃烧系统,其运行方式与启动阶段的运行方式相反。

[0037] 本说明书中未作详细描述的内容均属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

[0038] 虽然本实用新型已以实施例公开如上,但其并非用以限定本实用新型的保护范围,任何熟悉该项技术的技术人员,在不脱离本实用新型的构思和范围内所作的更动与润饰,均应属于本实用新型的保护范围。

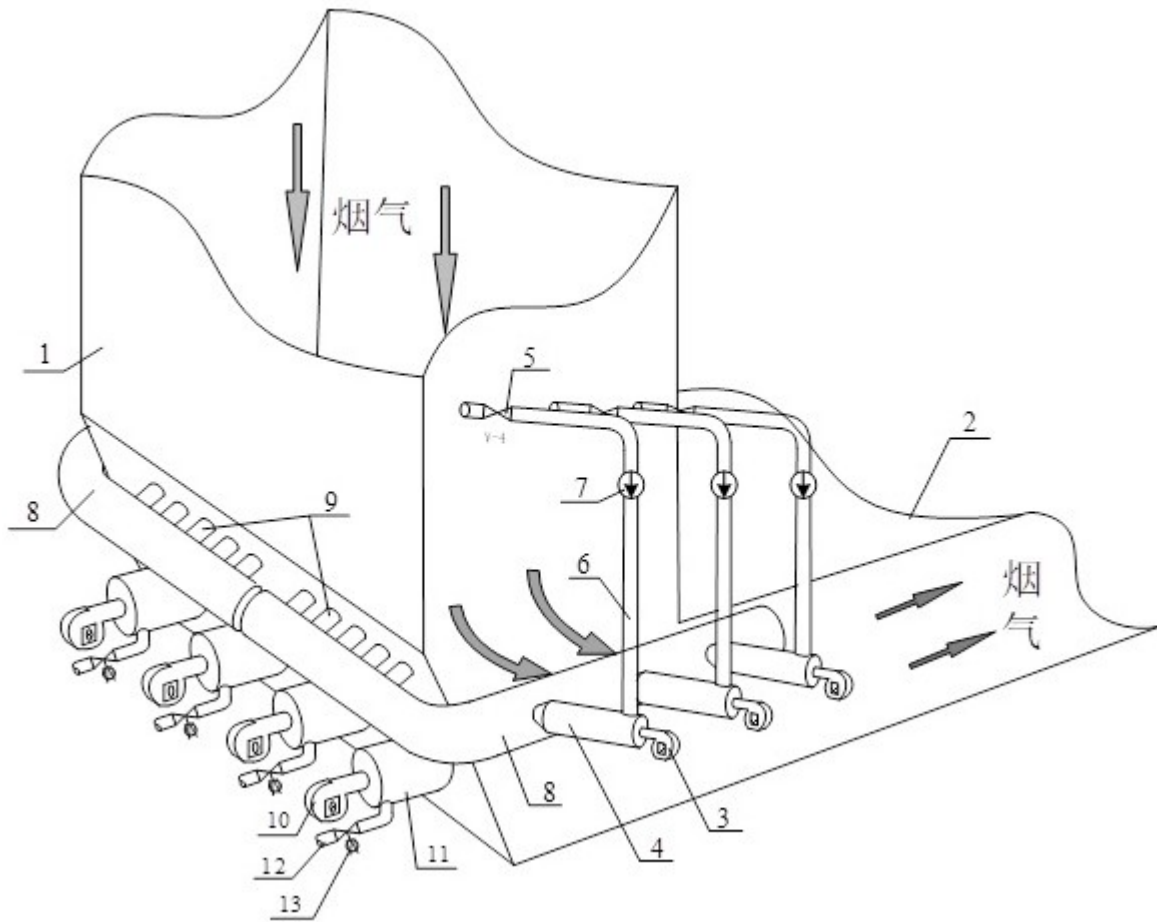


图1

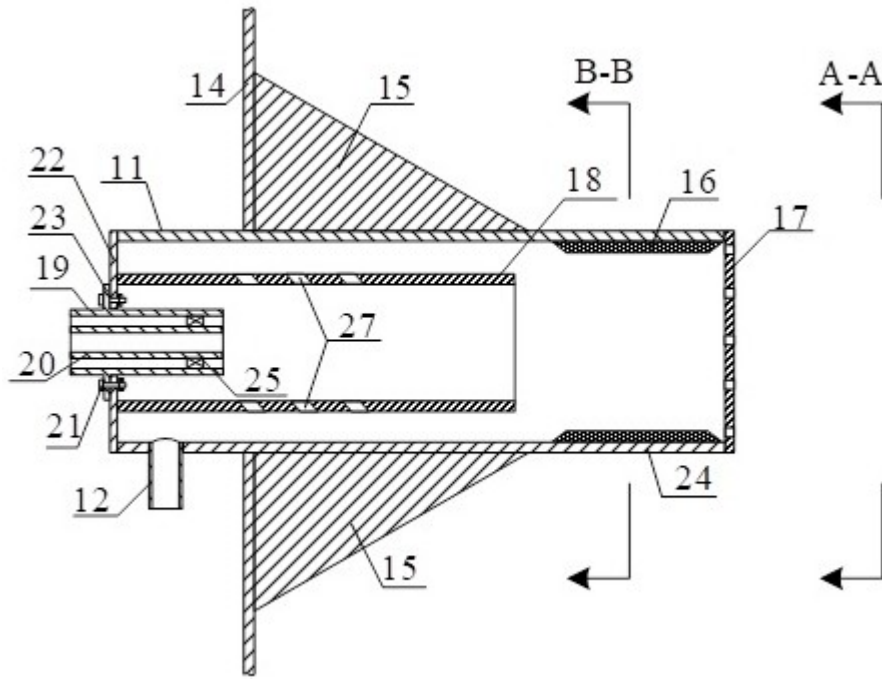


图2

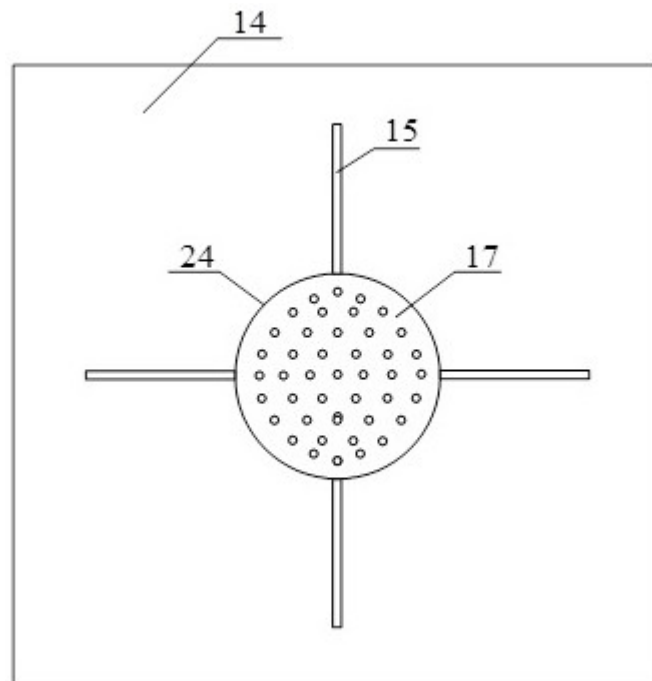


图3

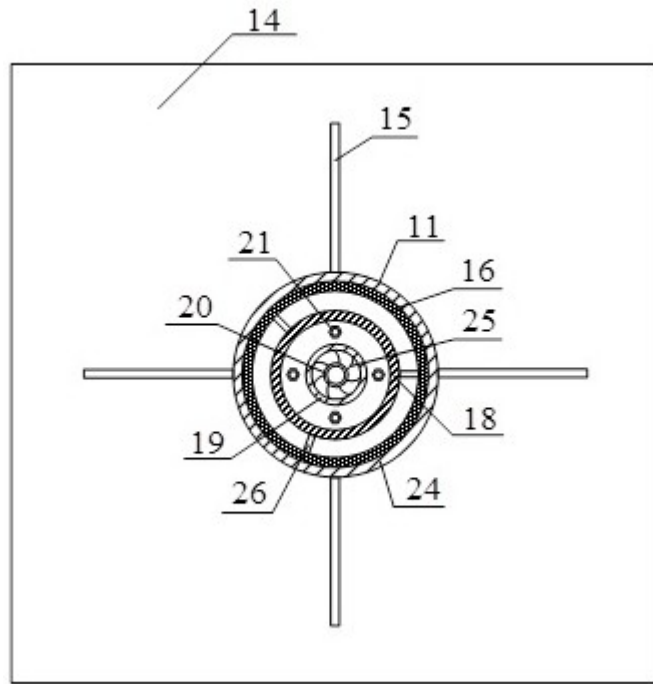


图4

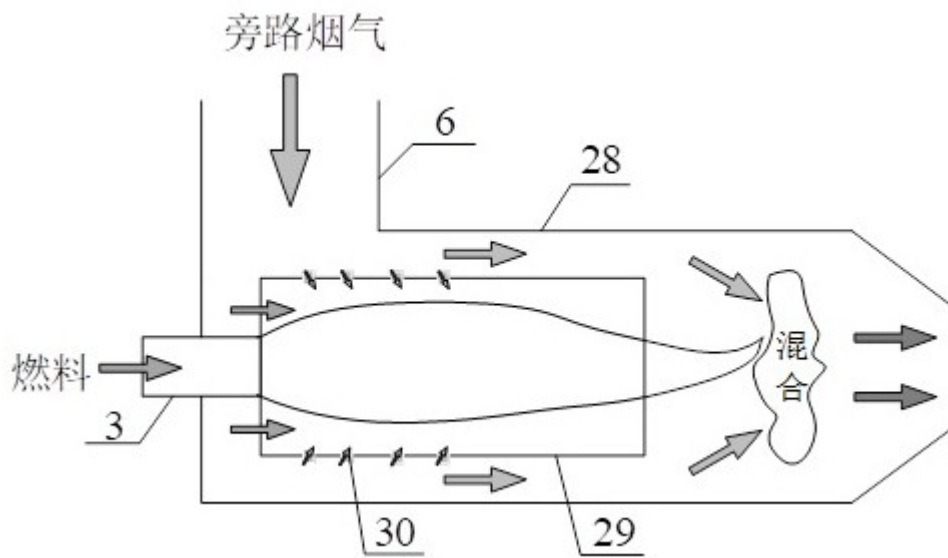


图5

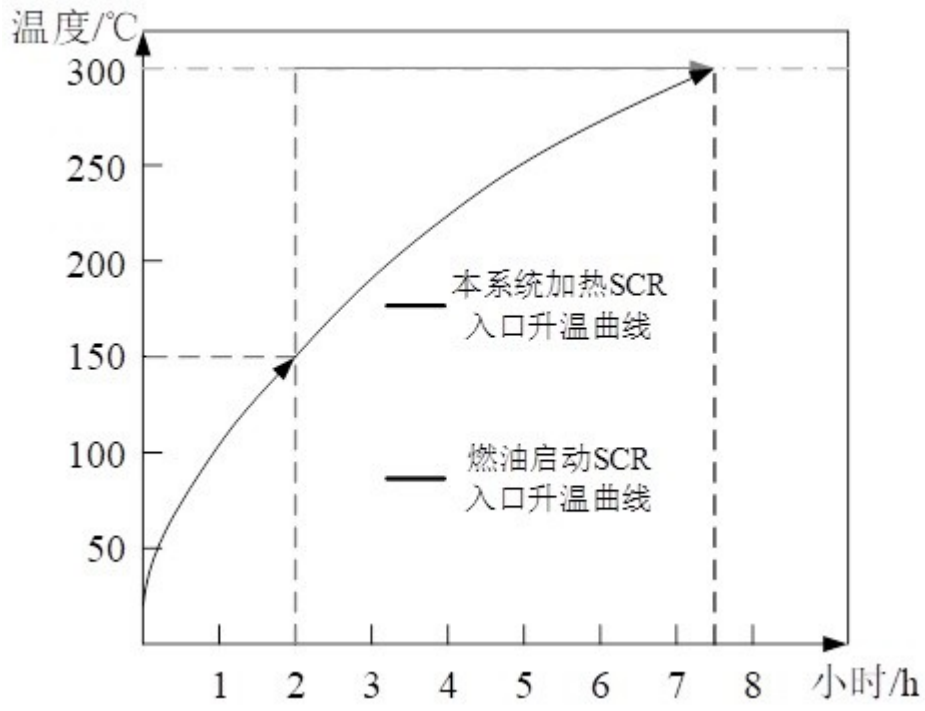


图6