(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110608429 B
(45)授权公告日 2021.09.24

(21)申请号 201910916428.3
(22)申请日 2019.09.26
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110608429 A
(43)申请公布日 2019.12.24
(73)专利权人 哈尔滨锅炉厂有限责任公司
地址 150046 黑龙江省哈尔滨市香坊区三大动力路309号
专利权人 广东大唐国际雷州发电有限责任公司
(72)发明人 王泽辉 宋宝军 王永杰 韩功博 徐龙 赵凤祥 王国江
(74)专利代理机构 哈尔滨市伟晨专利代理事务所(普通合伙) 23209
代理人 韩立岩
(51)Int.Cl.
F22B 31/08(2006.01)
F22G 7/00(2006.01)

审查员 郭晓明

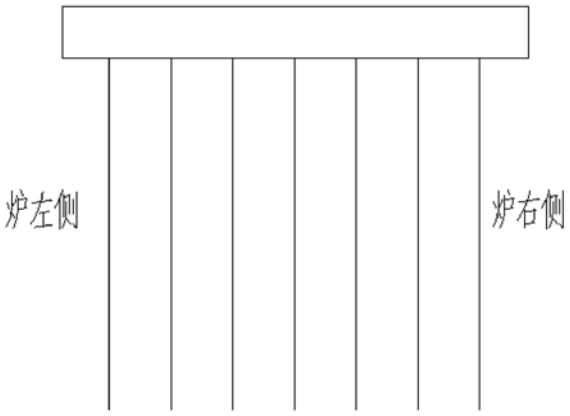
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54)发明名称

一种二次再热锅炉高温再热器精准分区设计的方法

(57)摘要

一种二次再热锅炉高温再热器精准分区设计的方法属于锅炉设计制作技术领域;现有技术只能通过降低同屏管之间的偏差来提高材料裕量;包括根据二次再热锅炉的燃烧及受热面布置方式,确认炉内热负荷的分布规律,同时将高温再热器的区域从宽度方向不同屏和深度方向不同管两个方向进行二维坐标化;根据锅炉的高压末再和低压末再区域燃烧、烟气侧沿炉膛宽度方向的分布情况,将高压末再和低压末再沿炉宽方向划分为5个不同的区域;根据每个区域的热负荷分布参数确定每个区域的流量与热负荷匹配;一方面调整管屏的吸热量,另一方面调整管屏的流量,二者相结合控制管屏的偏差;采用设计管屏的壁温分布偏差缩小到95%～105%,材料的壁温裕量增加。



CN 110608429 B

1.一种二次再热锅炉高温再热器精准分区设计的方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1、确定热负荷分布:根据二次再热锅炉的燃烧及受热面布置方式,确认炉内热负荷的分布规律,同时将高温再热器的区域从宽度方向不同屏和深度方向不同管两个方向进行二维坐标化;具体方法为对于管屏沿炉膛宽度和深度两个方向根据实际运行壁温分布情况即反应热负荷分布对管屏进行标记坐标,进行离散化,为后续分区做准备;

步骤2、精确分区:根据锅炉的高压末再和低压末再区域燃烧、烟气侧沿炉膛宽度方向的分布情况,将高压末再和低压末再沿炉宽方向划分为5个不同的区域;

步骤3、分区管屏流量与热负荷匹配:根据每个区域的热负荷分布参数确定每个区域的流量与热负荷匹配;根据得出各分区管屏需要的流量后,需要通过操作方法来实现该流量,该操作方法包括增加节流短管、调整管接头规格、集箱开孔、调整管屏长度和采用受热面喷涂;所述根据每个区域的热负荷分布参数确定每个区域的流量与热负荷匹配的具体方法包括通过确定的各区域热负荷偏差系数对单片屏的壁温进行计算,确定5个区域每个区域的流量,根据步骤2分区的热负荷情况,通过壁温计算得出该区域需要的流量,分区热负荷越高需要的流量越大,分区热负荷越低需要的流量越小,使得分区流量与热负荷流量匹配;

步骤4、采取措施:一方面调整管屏的吸热量,另一方面调整管屏的流量,二者相结合控制管屏的偏差;其具体方式为:一方面调整管屏的吸热量,另一方面调整管屏的流量,二者相结合控制管屏的偏差为一方面调节管接头的规格控制流量,另一方面控制管屏的长度控制吸热量,二者相结合控制各区域的壁温均匀,同时在不增加管接头规格的条件下对管屏结构进行调整,降低了同屏管的偏差;

步骤5、控制结果:采用设计管屏的壁温分布偏差缩小到95%～105%,材料的壁温裕量增加。

2.根据权利要求1所述一种二次再热锅炉高温再热器精准分区设计的方法,其特征在于,所述将高压末再和低压末再沿炉宽方向划分为5个不同的区域具体方法包括根据步骤1的热负荷分布情况确定,根据管屏不同位置及热负荷高低划分为5个区域。

一种二次再热锅炉高温再热器精准分区设计的方法

技术领域

[0001] 本发明属于锅炉设计制作技术领域，尤其涉及一种二次再热锅炉高温再热器精准分区设计的方法。

背景技术

[0002] 为了符合国家节能减排及绿色环保的要求，高效参数的超超临界锅炉已成为一种新型的并日益普遍的火电机组，日趋成为未来电力市场的主力军。高效超超临界因为参数提高之后，具有机组热效率大幅提高，污染物排放也进一步降低的特点；截止目前，高效参数的超超临界甚至是二次再热超超临界燃煤机组已成为当前电力行业的主流产品，提高蒸汽温度参数及多次再热已成为提高电厂机组效率的主要手段。

[0003] 二次再热锅炉的两级再热蒸汽温度达到623℃～633℃，采用P92材料只能用到650℃，材料裕量非常小。而烟气侧的偏差是固定存在的，进一步降低的空间有限。只能从蒸汽侧出发降低偏差。现有技术只能通过降低同屏管之间的偏差来提高材料裕量。

发明内容

[0004] 本发明克服了上述现有技术的不足，提供一种二次再热锅炉高温再热器精准分区设计的方法，针对不同屏的精细化偏差控制方法来提高材料裕量，而不是仅仅针对同一管屏。

[0005] 本发明的技术方案：

[0006] 一种二次再热锅炉高温再热器精准分区设计的方法，包括以下步骤：

[0007] 步骤1、确定热负荷分布：根据二次再热锅炉的燃烧及受热面布置方式，确认炉内热负荷的分布规律，同时将高温再热器的区域从宽度方向不同屏和深度方向不同管两个方向进行二维坐标化；

[0008] 步骤2、精确分区：根据锅炉的高压末再和低压末再区域燃烧、烟气侧沿炉膛宽度方向的分布情况，将高压末再和低压末再沿炉宽方向划分为5个不同的区域；

[0009] 步骤3、分区管屏流量与热负荷匹配：根据每个区域的热负荷分布参数确定每个区域的流量与热负荷匹配；

[0010] 步骤4、采取措施：一方面调整管屏的吸热量，另一方面调整管屏的流量，二者相结合控制管屏的偏差；

[0011] 步骤5、控制结果：采用设计管屏的壁温分布偏差缩小到95％～105％，材料的壁温裕量增加。

[0012] 进一步地，所述将高温再热器的区域从宽度方向不同屏和深度方向不同管两个方向进行二维坐标化的具体处理方法为对于管屏沿炉膛宽度和深度两个方向根据实际运行壁温分布情况即反应热负荷分布对管屏进行标记坐标，进行离散化，为后续分区做准备。

[0013] 进一步地，所述将高压末再和低压末再沿炉宽方向划分为5个不同的区域具体方法包括根据步骤1的热负荷分布情况确定，根据管屏不同位置及热负荷高低划分为5个区

域。

[0014] 进一步地，所述根据每个区域的热负荷分布参数确定每个区域的流量与热负荷匹配的具体方法包括通过确定的各区域热负荷偏差系数对单片屏的壁温进行计算，确定5个区域每个区域的流量，根据步骤2分区的热负荷情况，通过壁温计算得出该区域需要的流量，分区热负荷越高需要的流量越大，分区热负荷越低需要的流量越小，使得分区流量与热负荷流量匹配。

[0015] 进一步地，所述一方面调整管屏的吸热量，另一方面调整管屏的流量，二者相结合控制管屏的偏差为一方面调节管接头的规格控制流量，另一方面控制管屏的长度控制吸热量，二者相结合控制各区域的壁温均匀，同时在不增加管接头规格的条件下对管屏结构进行调整，降低了同屏管的偏差。

[0016] 进一步地，根据步骤3得出各分区管屏需要的流量后，需要通过操作方法来实现该流量，该操作方法包括增加节流短管、调整管接头规格、集箱开孔、调整管屏长度和采用受热面喷涂。

[0017] 本发明相对于现有技术具有以下有益效果：

[0018] 本发明提供了一种二次再热锅炉高温再热器精准分区设计的方法，通过确定热负荷分布能够计算出每个坐标的偏差系数，作为精准设计的依据；通过将宽度方向的热负荷划分为5个区域，更接近实际二次再热锅炉的热负荷分布规律；通过确定的各区域热负荷偏差系数对单片屏的壁温进行计算，确定5个区域每个区域的流量；通过不增加管接头规格的条件下对管屏结构进行了调整，降低了同屏管的偏差；采用精细设计管屏的壁温分布偏差缩小到95％～105％，材料的壁温裕量增加。

附图说明

[0019] 图1是管屏沿炉膛宽度图；

[0020] 图2是管屏沿炉膛深度图；

[0021] 图3是5个不同区域温度曲线图；

[0022] 图4是管屏宽度示意图；

[0023] 图5是管屏深度示意图；

[0024] 图6是增加节流短管图；

[0025] 图7是调整管接头规格及调整管屏长度示意图；

[0026] 图8是集箱开孔图；

[0027] 图9是分区设计前壁温分布曲线图；

[0028] 图10是分区设计后壁温分布曲线图；

[0029] 图11是盖板结构图。

具体实施方式

[0030] 以下将结合附图对本发明进行详细说明。

[0031] 一种二次再热锅炉高温再热器精准分区设计的方法，包括以下步骤：

[0032] 步骤1、确定热负荷分布：根据二次再热锅炉的燃烧及受热面布置方式，确认炉内热负荷的分布规律，同时将高温再热器的区域从宽度方向不同屏和深度方向不同管两个方

向进行二维坐标化，如图1和图2所示；现有技术中的热负荷分布规律仅为宽度方向不同屏一个方向，壁温控制方面不够精细，忽略了同屏不同管的问题。现有技术为1维考虑，本步骤为2维考虑，能够计算出每个坐标的偏差系数，作为精准设计的依据；

[0033] 步骤2、精确分区：根据锅炉的高压末再和低压末再区域燃烧、烟气侧烟炉膛宽度方向的分布情况，将高压末再和低压末再沿炉宽方向划分为5个不同的区域，如图3所示；现有技术的分区为两个区，一个为受热强的，一个为受热弱的，不能完全反应热负荷的分布规律，不够精细，本步骤将宽度方向的热负荷划分为5个区域，更接近实际二次再热锅炉的热负荷分布规律；

[0034] 步骤3、分区管屏流量与热负荷匹配：根据每个区域的热负荷分布参数确定每个区域的流量与热负荷匹配；现有技术中一般直接给定受热强的区域和受热弱的区域的流量，受热强的区域70％～80％的流量，受热弱的区域20％～30％的流量；本步骤通过确定的各区域热负荷偏差系数对单片屏的壁温进行计算，确定5个区域每个区域的流量；

[0035] 步骤4、采取措施：一方面调整管屏的吸热量，另一方面调整管屏的流量，二者相结合控制管屏的偏差；现有技术一般仅通过受热弱的区域增加节流孔的方式降低受热弱的区域的流量，实际控制效果有限，本步骤一方面调节管接头的规格控制流量，一方面控制管屏的长度控制吸热量，二者相结合控制各区域的壁温均匀，同时本步骤不增加管接头规格的条件下对管屏结构进行了调整，降低了同屏管的偏差；

[0036] 步骤5、控制结果：采用设计管屏的壁温分布偏差缩小到95％～105％，材料的壁温裕量增加。现有技术中一般采取的措施主要为增加节流装置，通过减少流量的方式保证热负荷和流量的匹配，实际存在手段单一，调整难度大，效果不够明显的问题。壁温偏差分布能够控制在75％～110％，本步骤更加多样化，控制效果明显，壁温分布规律是沿炉膛的宽度方向同一管屏的壁温高低连成的曲线，对于指导锅炉运行意义重大，如图9-图10所示，图9中第二个曲线和图10中第一个曲线代表了壁温分布，分区设计后的壁温分布偏差更小，对运行有利，是锅炉运行期望得到的。

[0037] 具体地，所述将高温再热器的区域从宽度方向不同屏和深度方向不同管两个方向进行二维坐标化的具体处理方法为对于管屏沿炉膛宽度和深度两个方向根据实际运行壁温分布情况即反应热负荷分布对管屏进行标记坐标，进行离散化，为后续分区做准备。

[0038] 具体地，所述将高压末再和低压末再沿炉宽方向划分为5个不同的区域具体方法包括根据步骤1的热负荷分布情况确定，根据管屏不同位置及热负荷高低划分为5个区域。

[0039] 具体地，所述根据每个区域的热负荷分布参数确定每个区域的流量与热负荷匹配的具体方法包括通过确定的各区域热负荷偏差系数对单片屏的壁温进行计算，确定5个区域每个区域的流量，根据步骤2分区的热负荷情况，通过壁温计算得出该区域需要的流量，分区热负荷越高需要的流量越大，分区热负荷越低需要的流量越小，使得分区流量与热负荷流量匹配。

[0040] 具体地，所述一方面调整管屏的吸热量，另一方面调整管屏的流量，二者相结合控制管屏的偏差为一方面调节管接头的规格控制流量，另一方面控制管屏的长度控制吸热量，二者相结合控制各区域的壁温均匀，同时在不增加管接头规格的条件下对管屏结构进行调整，降低了同屏管的偏差。

[0041] 具体地，根据步骤3得出各分区管屏需要的流量后，需要通过操作方法来实现该流

量，该操作方法包括增加节流短管、调整管接头规格、集箱开孔、调整管屏长度、采用受热面喷涂和增加盖板，如图4-图8、图11所示。

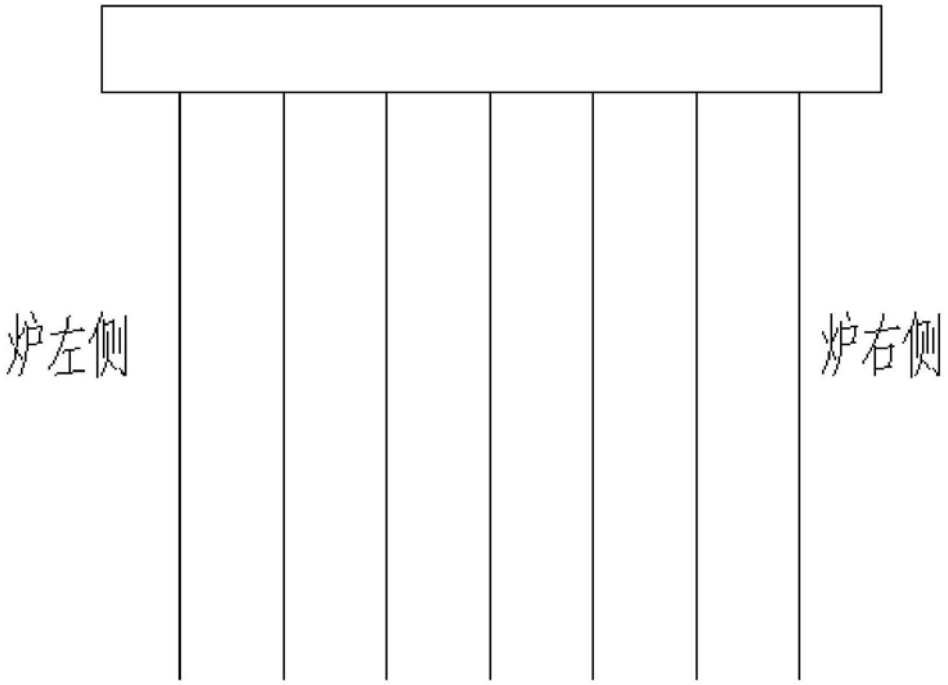


图1

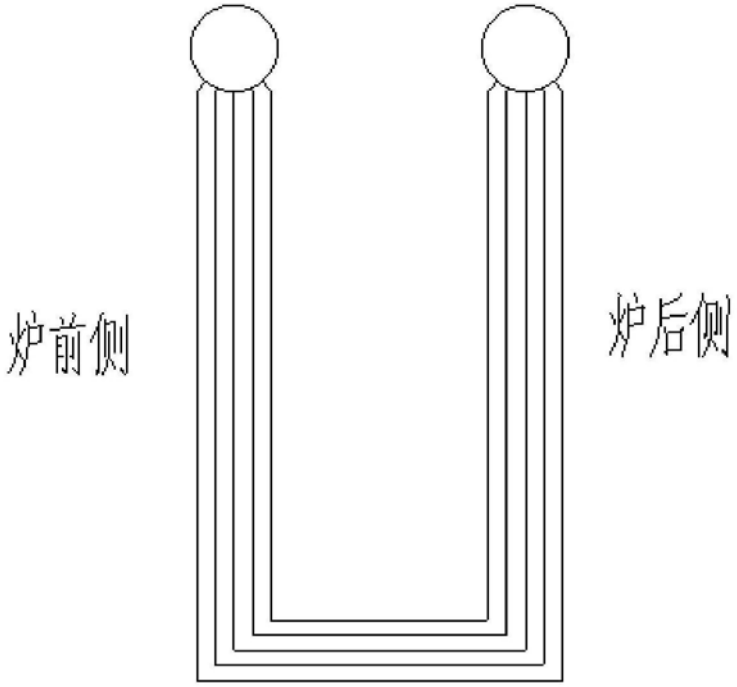


图2

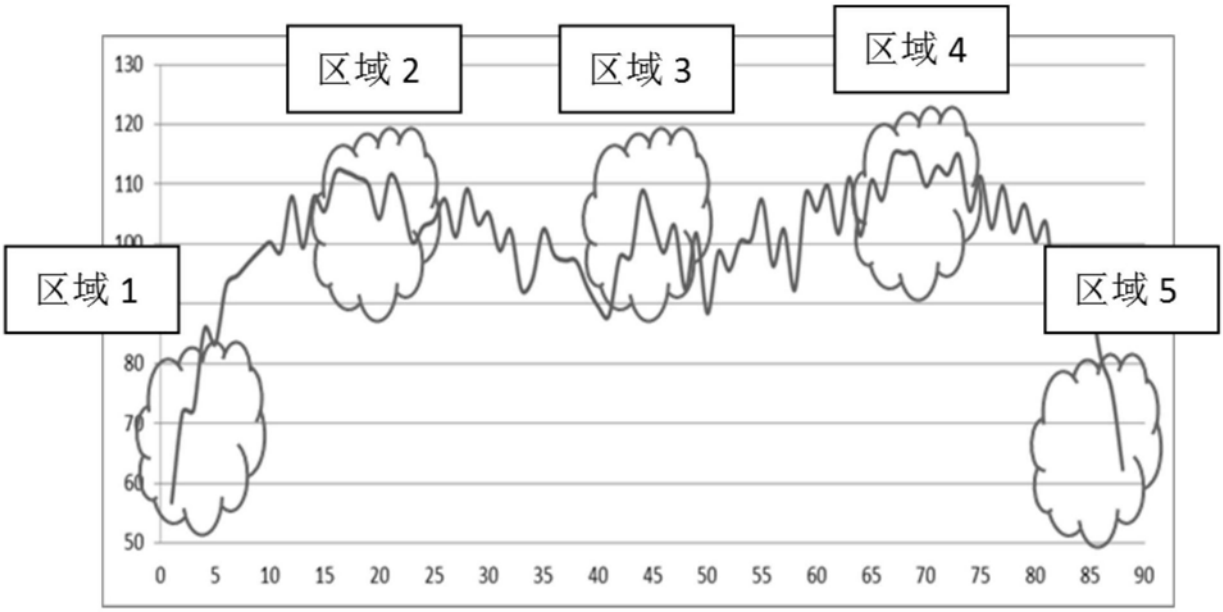

区域 1
区域 2
区域 3
区域 4
区域 5
130
120
110
80
70
60
50
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90

图3

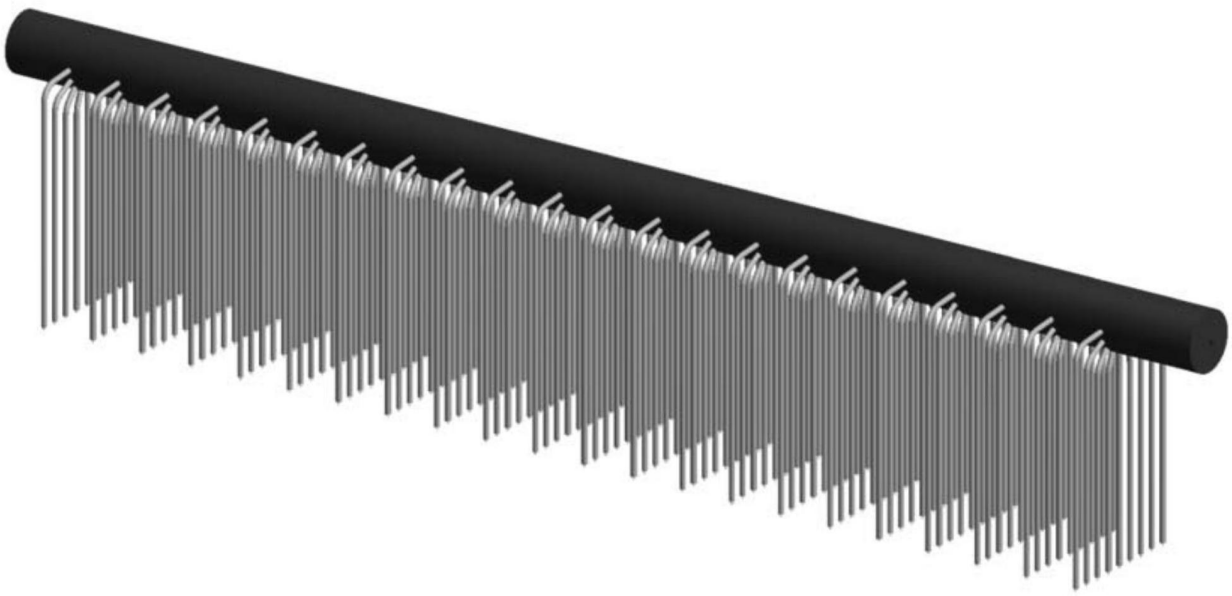


图4

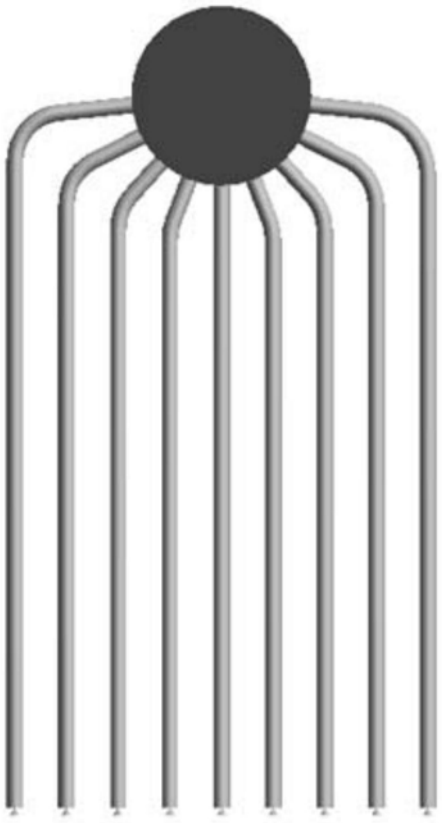


图5

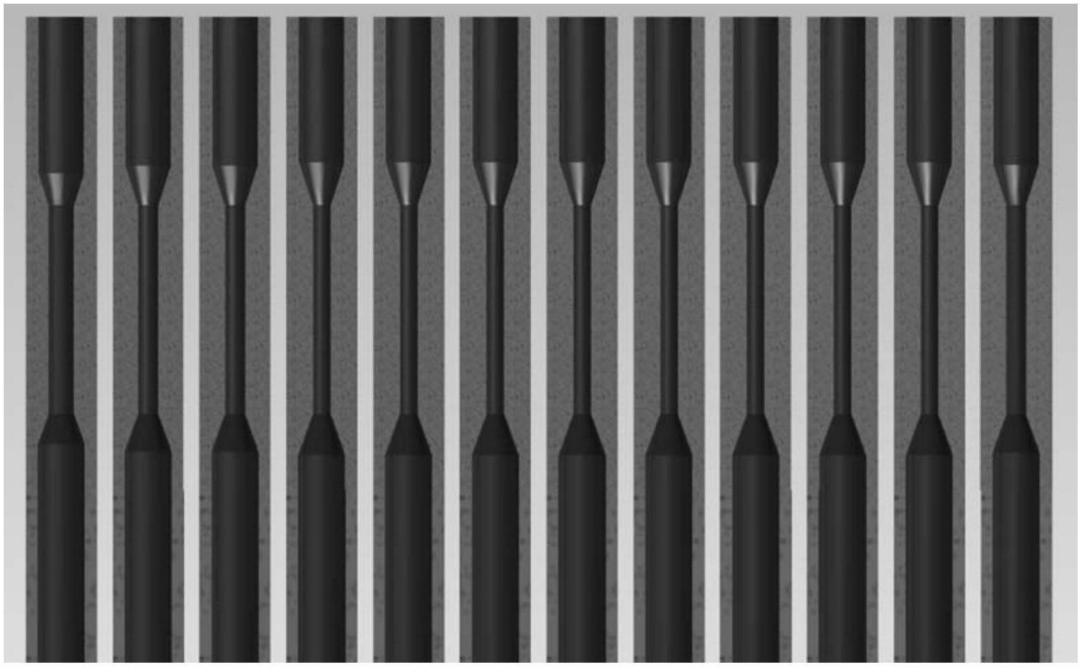


图6

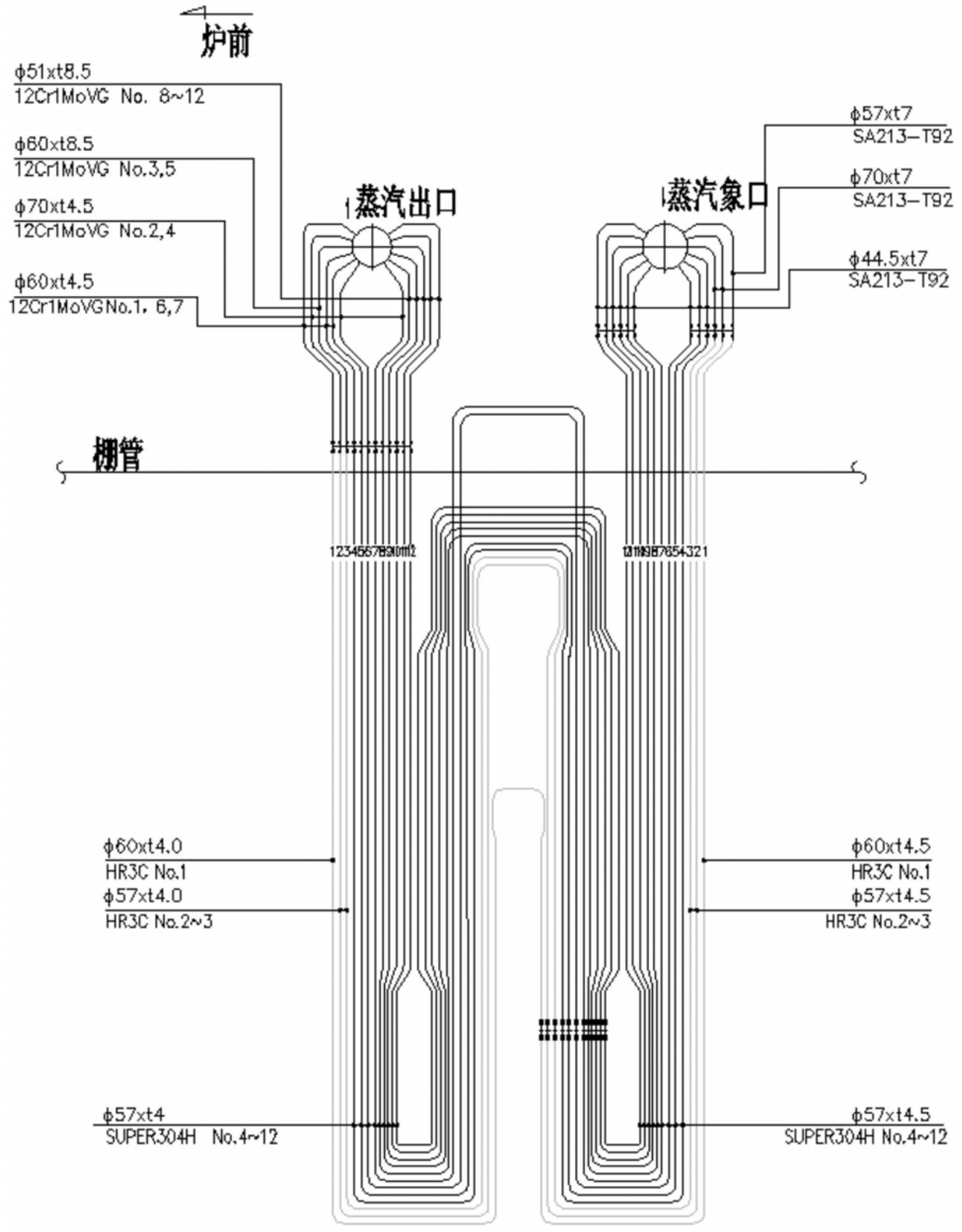

炉前
φ51xt8.5
12Cr1MoVG No. 8~12
φ60xt8.5
12Cr1MoVG No.3,5
φ70xt4.5
12Cr1MoVG No.2,4
φ60xt4.5
12Cr1MoVG No.1, 6,7
蒸汽出口
蒸汽象口
φ57xt7
SA213-T92
φ70xt7
SA213-T92
φ44.5xt7
SA213-T92
棚管
φ60xt4.0
HR3C No.1
φ57xt4.0
HR3C No.2~3
φ60xt4.5
HR3C No.1
φ57xt4.5
HR3C No.2~3
φ57xt4
SUPER304H No.4~12
φ57xt4.5
SUPER304H No.4~12

图7

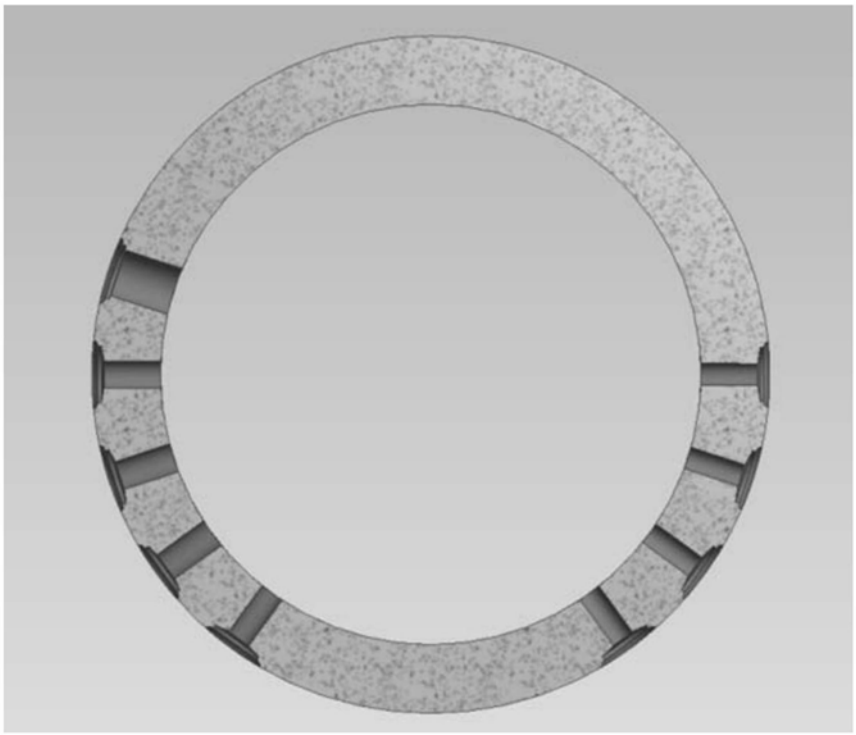


图8

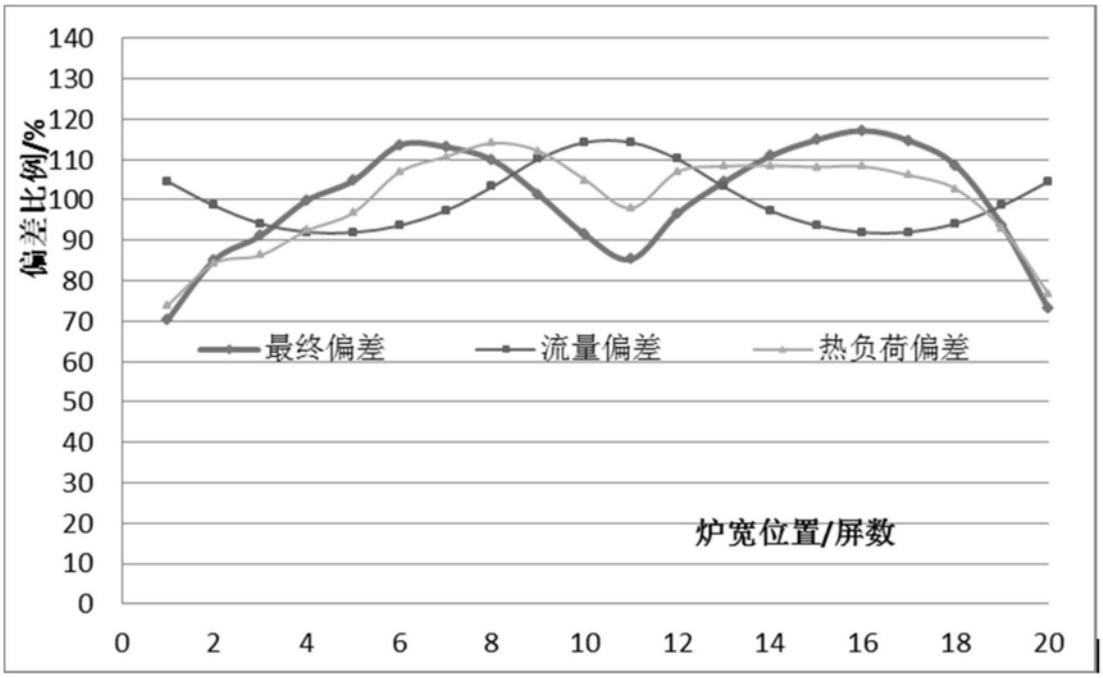

140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
偏差比例/%
最终偏差
流量偏差
热负荷偏差
炉宽位置/屏数
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20

图9

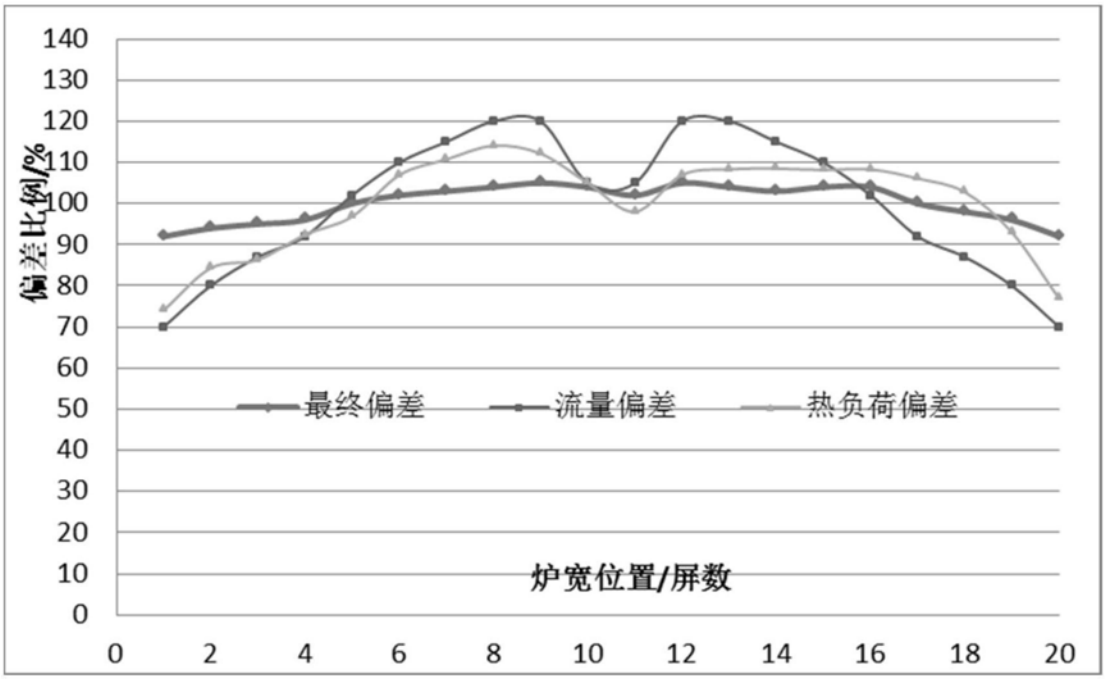

140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
偏差比例/%
最终偏差
流量偏差
热负荷偏差
炉宽位置/屏数
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20

图10

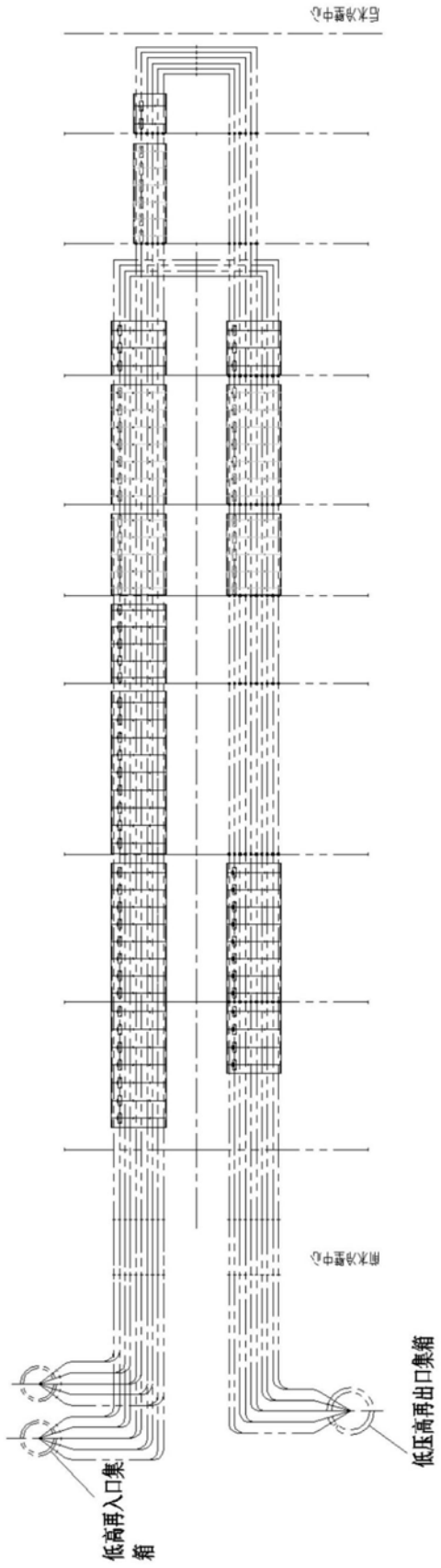


图11