



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101358735 B

(45) 授权公告日 2011. 02. 16

(21) 申请号 200810013452. 8

(22) 申请日 2008. 09. 27

(73) 专利权人 东北电力科学研究院有限公司  
地址 110006 辽宁省沈阳市和平区四平街  
39 号

(72) 发明人 吴景兴 邹天舒 冷杰 张永兴  
王文生 蒋翀 徐宪斌 梁明文  
苏东 刘学增 吴炬 袁德权  
李彦龙 宋大勇 高吉录

(74) 专利代理机构 沈阳智龙专利事务所(普通  
合伙) 21115  
代理人 宋铁军

(51) Int. Cl.  
F23K 1/00(2006. 01)  
F26B 3/06(2006. 01)

审查员 谌盈盈

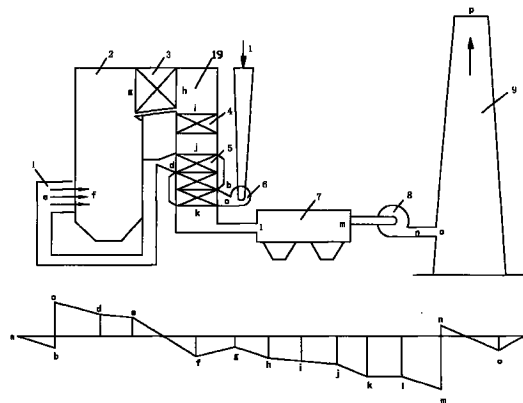
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种中储式烟煤锅炉防爆处理方法及所专用的系统

(57) 摘要

本发明属于发电安全的技术领域,特别是涉及一种在掺烧褐煤的中储式煤粉锅炉上的防爆处理方法及所专用的系统。其特征在于:在煤烟锅炉的尾部烟道转向室处抽取烟气,该烟气为 400~600℃、含氧量按体积计低于 16% 的中温炉烟,将该中温炉烟通过管路输送到烟煤锅炉制粉系统中的磨煤机入口处,通过使用中温炉烟来降低制粉系统中的含氧量及作为干燥气体对煤粉进行干燥。本发明的目的在于解决中储式烟煤锅炉如何有效防爆这方面所存在的问题。



1. 一种中储式烟煤锅炉防爆处理方法所专用的系统,该系统包括烟煤锅炉、及与该锅炉连接的制粉系统,制粉系统包括给煤机、磨煤机、粗粉分离器、细粉分离器、粉仓、给粉机、排粉机及与它们相连接的管路,其特征在于:在煤烟锅炉的尾部烟道转向室处通过管路与磨煤机的入口相连接;在煤烟锅炉尾部烟道转向室的包墙管过热器处分别插入两条管路连接到磨煤机的入口处。

## 一种中储式烟煤锅炉防爆处理方法及所专用的系统

[0001] 一、技术领域：本发明属于发电安全的技术领域，特别是涉及一种在掺烧褐煤的中储式煤粉锅炉上的防爆处理方法及所专用的系统。

[0002] 二、背景技术：在东北地区近 60000MW 火电容量中，76% 为烟煤锅炉，烟煤锅炉中 70% 采用中间储仓式制粉系统。东北地区烟煤的挥发分较高，因此，制粉系统防爆一直是困扰电厂安全运行的技术难题。近年来，东北地区由于烟煤资源逐渐枯竭和煤炭用量迅猛增加，使得一些机组不得不掺烧蕴藏丰富且价格较低的褐煤。由于褐煤挥发分较烟煤更高，更易燃易爆，少量掺烧已造成多台制粉系统发生爆炸，而煤炭市场又决定了必须大量掺烧。

[0003] 我国燃煤主要以烟煤为主，烟煤挥发分一般为 20%~40% 之间，而东北地区烟煤，挥发分均接近 40%，甚至个别地区超过 40%，属极易爆炸煤种。制粉系统爆炸严重影响机组安全经济运行，直接威胁发电企业安全生产。据统计高挥发分烟煤制粉系统爆炸占锅炉各种事故约 20%；在阜新发电厂 02 号锅炉制粉系统严重爆炸的调查发现，该制粉系统每年至少发生 1 次严重爆炸事故。

[0004] 运行过程中，无论中储式烟煤锅炉还是直吹式烟煤锅炉都经常发生爆炸，尤其是磨制高挥发分烟煤中储式制粉系统更为突出，因为该类型制粉系统设备繁多、结构特殊、管路复杂，不可避免的存在积粉部位和流动死区，以及由此引发的阴燃。而且制粉系统大多没有有效的防爆措施，按传统措施装设的防爆门也为被动措施，仅能一定程度降低爆炸后造成的损失，并不能有效防止爆炸的发生。根据中南电力设计院的调查，制粉系统爆炸部位以粗、细粉分离器及磨煤机入口居多。因此中储式制粉系统一直存在着爆炸的隐患，成为长期困扰电厂安全运行的技术难题。由于制粉系统爆炸具有随机性、突发性以及不可控等特点，危害极大，一旦发生容易造成设备的损坏以及非计划停机事故，甚至人身伤亡事故。因此，中储式烟煤锅炉如何有效防爆成为日益突出和亟待解决的课题。

### 三、发明内容：

[0005] 1、发明目的：本发明提供一种中储式烟煤锅炉防爆处理方法及所专用的系统，其目的在于解决中储式烟煤锅炉如何有效防爆这方面所存在的问题。

[0006] 2、技术方案：本发明是通过以下技术方案来实现的：

[0007] 一种中储式烟煤锅炉防爆处理方法，其特征在于：在煤烟锅炉的尾部烟道转向室处抽取烟气，该烟气为 400~600℃、含氧量按体积计低于 16% 的中温炉烟，将该中温炉烟通过管路输送到烟煤锅炉制粉系统中的磨煤机入口处，通过使用中温炉烟来降低制粉系统中的含氧量及作为干燥介质对煤粉进行干燥。

[0008] 在煤烟锅炉尾部烟道转向室处的抽取点与磨煤机入口存在压差，中温炉烟是通过这个压差来抽取的。

[0009] 中温炉烟的温度为 480~530℃。

[0010] 在磨煤机内掺烧的烟煤与褐煤的混煤煤粉水分为 5~8%。

[0011] 一种如上所述的中储式烟煤锅炉防爆处理方法所专用的系统，该系统包括烟煤锅炉、及与该锅炉连接的制粉系统，制粉系统包括给煤机、磨煤机、粗粉分离器、细粉分离器、

粉仓、给粉机、排粉机及与它们相连接的管路,其特征在于:在煤烟锅炉的尾部烟道转向室处通过管路与磨煤机的入口相连接。

[0012] 在煤烟锅炉尾部烟道转向室的包墙管过热器处分别插入两条管路连接到磨煤机的入口处。

[0013] 3、优点及效果:该项技术首次提出了控制制粉系统末端氧量不大于 16%的技术指标,确定了加入惰性气体防止制粉系统爆炸的关键参数,对制粉系统防爆具有普遍指导意义。该项技术不仅解决了中储式制粉系统磨制褐煤时的防爆、干燥出力不足的问题,而且解决了中储式制粉系统长期存在的防爆问题,杜绝了制粉系统爆炸造成的人身伤害事故和重大设备损坏,安全意义十分重大,社会效益显著。

#### 四、附图说明:

[0014] 图 1 为本发明烟煤锅炉主要结构示意图及其在平衡通风时烟风道各部位正负压分布图;

[0015] 图 2 为本发明主要结构示意图;

[0016] 图 3 为原烟煤锅炉及制粉系统的主要结构示意图;

[0017] 图 4 为本发明抽取位置的示意图;

[0018] 图 5 为甲磨煤机入口负压与制粉系统末端氧量关系示意图;

[0019] 图 6 为乙磨煤机入口负压与制粉系统末端氧量关系示意图。

#### 五、具体实施方式:

[0020] 下面结合附图对本发明作进一步的详细说明,但不因具体的实施例限制本发明。

[0021] 国内、外有从锅炉炉膛以及引风机出口抽取炉烟加入制粉系统的例子,锅炉炉烟按其工艺流程分为高温炉烟、中温炉烟和低温炉烟。通常高温炉烟取自炉膛,冷炉烟(即低温炉烟)取自引风机出口。高温炉烟具有高温、低氧的特点,因其温度在 1000℃左右,干燥能力过强,若加入制粉系统受钢球磨煤机出口温度的限制,无法满足防爆要求,主要是增加制粉系统干燥能力。冷炉烟温约为 140℃,由于尾部烟道设备较多、漏风较大,具有低温、高氧的特点,其干燥能力有限。而且冷炉烟必须依靠冷烟风机抽取才能实现,需增加动力设备,实施较复杂,冷炉烟主要作用是调整制粉系统干燥剂温度。因此,上述两种技术均无法应用。

[0022] 煤粉爆炸的基本条件是存在煤粉、一定的煤粉浓度和氧气浓度、足够的点火能量。制粉系统存在煤粉,其煤粉浓度均处于易爆范围,而且设备繁多、结构特殊、管路复杂,不可避免的存在积粉部位和流动死区,以及由此引发的阴燃。因此,若有效消除制粉系统爆炸条件,只有在制粉系统中掺入惰化介质,大幅度降低氧气浓度,使氧浓度降低至煤粉空气混合物不能点燃的条件,通过大量的试验证明:降低制粉系统末端氧量水平不超过 17%,以此能够提高制粉系统的防爆能力。通过反复的测算,我们发现在烟煤锅炉平衡通风时烟风道各部位正负压分布情况,如图 1 所示。这样,本发明提出了中储式烟煤锅炉以抽取中温炉烟作为干燥介质的技术路线,不需要外部的抽取动力,既解决了制粉系统防爆的技术难题,又保证了制粉系统的干燥出力要求。其工作原理就是利用磨煤机入口和抽取点之间的压差,将约为 500℃的中温炉烟从转向室处抽出送入磨煤机,改变制粉系统内部的工作介质和成

分,增加惰性气体含量,降低制粉系统末端氧量水平不超过 17%,以此提高制粉系统的防爆能力。

[0023] 增加中温炉烟系统,不用新增动力设备(如风机)就能实现中温炉烟的抽取,系统简单,改造工作量少。

[0024] 具体的措施步骤为:

[0025] 1、防爆标准的制定:

[0026] 按 DL/T5145-2002《火力发电厂煤和制粉系统防爆设计技术规程》中有关按惰性气氛设计的标准为 14%,但根据相关试验结果,对于霍林河褐煤,当风扇磨制粉系统末端氧量低于 16%时,任何条件下不发生爆炸。烟煤由于爆炸等级低于褐煤,因此,可适当提高制粉系统终端氧量水平,以 17%为宜。但考虑到烟煤锅炉掺烧褐煤,混煤的防爆应按混煤中的易爆煤种选择,因此制粉系统末端氧量按褐煤选取为不大于 16%。

[0027] 2、混煤煤粉水分的选取:

[0028] 煤粉水分的选取非常关键,干燥介质确定之后,它直接影响制粉系统干燥能力,由于褐煤本身水分难以确定,因此,综合了其它电厂掺烧褐煤试验的数据,将混煤煤粉水分选为 5~8%,最佳为 6%左右。

[0029] 3、抽取位置的选取:

[0030] 电站锅炉普遍采用平衡通风方式,烟风通道系统原则性示意图见图 1。

[0031] 图 1 中的上部分是烟煤锅炉的主要结构示意图,下部分相对应的点位正负压分布图。标注 1 为燃烧器,2 是炉膛,3 是过热器和在热器,4 是省煤器,5 是空气预热器,6 是送风机,7 是除尘器,8 是引风机,9 是烟囱,19 是转向室。标注 a、b……p 分别是煤烟锅炉中某些点位的正负压值。

[0032] 由图 1 可以看出,锅炉各部位正负压有很大区别,而且各个受热面的烟气温度也有很大区别,因此,烟气参数的选取直接影响制粉系统改造的效果,对烟气参数应全面考虑,同时具备以下条件:

[0033] (1) 抽取位置的烟气压力尽可能高。由于利用磨煤机入口负压与抽取位置之间形成的压差抽取烟气,压差必须足以克服系统中的阻力抽取足够的烟气量,抽取位置负压应远小于磨煤机入口负压。

[0034] (2) 含 O<sub>2</sub> 量尽可能低。抽取位置的 O<sub>2</sub> 量必须满足制粉系统防爆要求,越低防爆效果越佳。

[0035] (3) 抽取位置的烟温必须适中。抽取位置烟气应具有合适的温度,以满足制粉系统干燥要求。

[0036] 经过计算分析,发现唯有尾部烟道转向室处烟气参数满足上述条件,因此,把转向室处作为抽取中温炉烟的地点。具体见图 2。

[0037] 图 2 是烟煤锅炉的部分结构与制粉系统的连接关系示意图。图中的标注 10 为给煤机,11 是粗粉分离器,12 是磨煤机,13 是排粉机,14 是细粉分离器,15 是粉仓,16 是给粉机,17 是二次风管路,18 是燃烧器,19 是转向室,20 是磨煤机入口。

[0038] 图 3 是没有采用本技术的烟煤锅炉的部分结构与制粉系统的连接关系示意图。在转向室处没有任何设备或手段抽取中温炉烟进行对制粉系统处理防爆和干燥等方面的措施。

[0039] 中温炉烟的温度在炉体平稳运行后一般为 500℃左右,但中温炉烟的温度在 400~600℃、含氧量按体积计低于 16%,就可以实现本发明目的,中温炉烟的温度在 480~530℃为最佳,既能满足干燥和出力的需要,又能实现在任何情况下避免爆炸的危险。

[0040] 图 4 是抽取位置的示意图,如果在煤烟锅炉尾部烟道转向室相对的包墙管过热器处分别插入两条管路连接到磨煤机的入口处,能够满足制粉系统中掺入惰化介质的供应量,有效降低氧浓度,达到防爆的目的。图中标注 22 为包墙管过热器,23 是抽烟口,24 是烟气流动的方向,25 是管路,26 是关断门,27 是调节门。

[0041] 下面是本技术在阜新发电有限责任公司防爆中的应用实例:

[0042] 阜新发电有限责任公司 02 号 HG—670/13.7—YM16 型锅炉,为超高压、一次中间再热、单锅筒自然循环的煤粉锅炉,排渣方式为固态排渣,与 200MW 汽轮发电机组成单元机组,于 2001 年 11 月开始投产。

[0043] 中储式制粉系统防爆技术于 2006 年 5 月在阜新发电公司 02 号炉实施,7 月正式投运。改造后效果良好,至今未发生一起爆炸事故。

[0044] 通过计算得到结果见表 1。由计算结果可知,一次风率约为 33%,在推荐范围内,因此,不会影响燃料的着火和燃烧。

[0045] 表 1 转向室抽中温炉烟量及阻力计算结果

[0046]

序号	名称	单位	计算结果			
1	理论空气量	m <sup>3</sup> /kg	3.985	3.985	4.039	4.039
2	磨煤机出力	t/h	85	85	85	85
3	磨煤机最佳通风量	m <sup>3</sup> /h	182555	182555	182555	182555
4	煤粉水分	%	6	7	6	7
5	煤粉细度	%	24	24	24	24
6	蒸发水蒸汽量	kg/kg	0.1817	0.1904	0.1736	0.1647
7	制粉系统干燥剂量	kg/kg	1.567	1.578	1.588	1.499
8	热烟占干燥剂成分	%	25	25	25	25
9	热风占干燥剂成分	%	52	40	28	28
10	温风占干燥剂成分	%	23	35	47	47
11	热烟量	kg/kg	0.39	0.39	0.4	0.4
12	热烟量(611℃)	m <sup>3</sup> /h	107794	108560	109273	110055
13	制粉系统末端氧容积份额	%	14.95	15.05	15.16	15.26
14	抽烟口直径	mm	φ1500	φ1500	φ1500	φ1500
18	抽烟管道直径	mm	φ1300	φ1200	φ1300	φ1200
19	自生通风阻力	Pa	235	235	235	235
21	系统阻力	Pa	675	678	680	683
22	一次风率	%	32.8	32.8	32.8	32.8

[0047] 校核计算：

[0048] 当锅炉在 70% 额定负荷时，从运行参数可知，烟气温度以及锅炉热风温度都将有所下降，制粉系统干燥出力也会有所降低，并且锅炉氧量增大，因此，在 70% 额定负荷下对制粉系统干燥能力以及制粉系统末端氧量进行了计算。具体计算见表 2。

[0049] 表 2 70% 额定负荷下制粉系统校核计算

[0050]

序号	名称	单位	计算结果	
1	褐煤与烟煤混配比例		1:1	2:3
2	磨煤机出力	t/h	78.5	77.4
3	煤粉水分	%	6	6
4	抽吸点氧量	%	7	7
5	热风温度	%	310	310
6	温风温度	kg/kg	180	180
7	热烟温度	kg/kg	580	580
8	制粉系统末端含氧量	%	15.4	15.61

[0051] 试验结果：

[0052] 试验于 2007 年 1 月 8 日～2007 年 1 月 18 日进行，通过试验结果绘制出制粉系统末端氧量与磨煤机入口负压之间的关系曲线，分别用两台磨煤机进行试验，甲磨煤机试验结果见表 3，关系曲线见图 5，乙磨煤机试验结果见表 4，关系曲线见图 4。

[0053] 表 3 甲制粉系统末端氧量与磨煤机入口负压之间关系试验结果

[0054]

项 目	单位	工况 1	工况 2	工况 3	工况 4
锅炉出力	t/h	510	570	603	570
运行氧量	%	5.3	4.5	4.3	4.5
磨煤机入口负压	Pa	-970	-850	-760	-640
4 号门开度	%	82	80.7	80.8	80.7
抽炉烟门开度	%	100	95.1	100	100
热风门开度	%	0	0	0	0
温风门开度	%	0	0	0	0
冷风门开度	%	0	54.8	64	81
再循环门开度	%	20.8	20.4	20.4	20.4
磨煤机入口温度	℃	299/372	260	237	224
磨煤机出口温度	℃	62	65	62	62

[0055]

项 目	单位	工况 1	工况 2	工况 3	工况 4
制粉系统末端氧量	%	15.6	16.2	16.7	17.4

[0056] 表 4 乙制粉系统末端氧量与磨煤机入口负压之间关系试验结果

[0057]



项 目	单 位	工况 1	工况 2	工况 3	工况 4	工况 5
锅炉出力	t/h	570	580	586	580	580
运行氧量	%	5.5	5.5	5.2	5	4.4
磨煤机入口负压	Pa	-550	-620	-790	-930	-980
抽炉烟门开度	%	77	93.3	93.3	93.3	93.3
4 号门开度	%	51.5	57	57	61.6	57.2
再循环门开度	%	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3
热风门开度	%	0	0	0	0	0
冷风门开度	%	100	83.1	49	27.7	22.5
温风门开度	%	0	0	0	0	0
磨煤机出口温度	℃	58	59	63	60	62
磨煤机入口温度	℃	299	299/151	299/161	299/163	299/160
制粉系统末端氧量	%	18.8	18.2	17	16.4	16.2

[0058] 结果分析

[0059] 上述试验结果表明,制粉系统末端氧量与磨煤机入口负压基本呈线性关系,制粉系统末端氧量随磨煤机入口负压的提高而降低,磨煤机入口负压保持在 $-850\text{Pa}$ 以上时,制粉系统末端氧量可以降低至 $16.5\%$ 以下,而磨煤机入口负压保持在 $-950\text{Pa}$ 以上时,制粉系统的末端氧量可以降至 $16\%$ 以下,制粉系统基本达到防爆要求。通常,阜新发电有限责任公司磨煤机入口负压运行中负压在 $-850\text{Pa} \sim -1000\text{Pa}$ 范围运行。试验中运行氧量保持在 $4.5\% \sim 5.5\%$ ,接近不同负荷下运行氧量 $4\% \sim 6\%$ 。

[0060] 改造效果:

[0061] (1)、制粉系统防爆能力增强;

[0062] 中储式制粉系统防爆技术增加中温炉烟系统后,制粉系统防爆能力得到有效提高。

[0063] 运行至今,阜新发电公司 02 号锅炉制粉系统从未发生过一起爆炸事故,原来突出的磨煤机入口着火现象完全消失。

[0064] 首创在中储式制粉系统增加中温炉烟系统,为燃用高挥发分烟煤中储式锅炉的防爆提供了成功的范例。

[0065] 风扇磨制粉系统利用中温炉烟作为干燥介质,制粉系统末端氧量通常低于 $12\%$ ,而且为了增强煤粉的燃烧特性其出口温度保持较高,通常为 $100\text{℃}$ 左右,具有良好的防爆作用。而中储式制粉系统与其有所差异,改造后由于利用磨煤机入口负压抽取所需烟气,要求入口负压保持较高的水平,制粉系统漏风增加较大,尤其是在锅炉低负荷下抽取的中温炉烟氧量较高,从试验结果看,制粉系统末端氧量经常维持在 $17\%$ 左右,略高于 $16\%$ 的设计水平。由于制粉系统末端温度较低为 $65\text{℃}$ 以下,所以,维持上述水平时仍具有较强防爆能力。

[0066] (2)、制粉系统干燥能力大幅提高；

[0067] 中储式制粉系统防爆技术应用后,原来在雨季 5、6、7 三月份制粉系统干燥出力不足的难题也得到解决。02 号锅炉磨煤机入口温度若超过 220℃左右,则会出现大量火星,曾多次出现磨煤机入口管内煤粉爆炸。鉴于阜新烟煤干燥无灰基挥发分较高,且多次在这一温度下发生过爆炸,因此规定运行中温度不得超过 220℃,尤其是雨季制粉系统干燥出力不足直接导致机组出力严重下降。在 2007 年雨季两台锅炉对比非常明显,01 号炉制粉系统出力明显不足,经常维持 140MW,而 02 号炉改造后经常在满负荷下运行,而且 02 号锅炉在制粉系统改造前,每逢雨季磨煤机出口温度经常在 50℃左右,干燥出力明显不足,增加中温炉烟系统后,制粉系统可调手段增加,制粉系统末端温度保持 60℃以上,干燥能力得到大幅提高,制粉系统出力得到充分保证。

[0068] (3)、缓解锅炉严重结焦趋势；

[0069] 中温炉烟做为部分一次风送入炉膛后,由于充有一定比例的惰性气体,一定程度上降低燃烧器区域的燃烧强度,使燃烧器区域温度有所降低,对缓解锅炉严重结焦具有一定的作用,对于锅炉燃用阜新强结焦煤种是有利的。

[0070] (4)、锅炉主要运行参数正常；

[0071] 通过计算可知,阜新发电公司 02 号炉烟气再循环率为 3%~6%。过热器、再热器通常布置在烟温较低的烟道中,对流特性明显,经验表明,每增加 1%的再循环烟气体量,再热汽温就可以升高约 2℃,再热汽温升高约 5~10℃,可以有效解决 02 锅炉再热汽温略低的问题。运行中,过热器减温水量基本正常,主、再热汽温符合设计要求。而排烟温度略有升高。02 号锅炉磨煤机入口负压经常保持在 -800 ~ -1000Pa,投入中温炉烟系统磨煤机入口负压也经常保持上述范围,因此,漏风几乎不变,总体上排烟温度上升幅度很小,排烟温度主要与运行方式、燃料有关,若燃料变化不大,制粉系统投入中温炉烟系统后因热风或温风比例发生变化引起的排烟温度升高,可通过提高磨煤机出口温度,增加热风或温风比例,降低排烟温度。试验中两套制粉系统全部投入排烟温度 148℃上升 153℃,最大上升 5℃,可采用上述方法予以降低。目前磨煤机出口温度仍保持原运行规定,不超过 70℃。制粉系统增加中温炉烟系统后,由于加入惰性烟气,磨煤机出口温度可控制的较高一些,根据《火力发电厂煤和制粉系统防爆设计技术规程》,在磨制褐煤时磨煤机出口温度可控制 90℃以内,实际运行若调整至 75℃~80℃,那么磨煤机出口温度具有 5℃~10℃调整幅度,排烟温度有可能控制在未改造之前的水平。

[0072] (5)、锅炉效率基本未变；

[0073] 2 号锅炉单烧阜新煤的锅炉热效率为 92.72%,蒙东煤掺烧 50%褐煤的试验效率为 92.48%,两者相差 0.24 个百分点。主要是燃料中的发热量、含炭量、灰分、水分影响幅度叠加所造成。改造后锅炉效率基本未变。

[0074] 中储式制粉系统防爆技术经济效益分析；

[0075] 锅炉热效率试验表明,阜新发电有限公司 02 号锅炉效率略有下降,同等负荷下为 0.24 个百分点,而锅炉效率的降低主要是由于煤质的含炭量、发热量、水分改变造成。

[0076] 制粉系统防爆；

[0077] 解决了 02 号锅炉制粉系统长期存在的防爆问题。据以往统计,制粉系统严重爆炸一般每年发生 1 次。

[0078] 制粉系统每发生一次严重爆炸, 机组至少停 48h 以上, 机组平均负荷 170MW, 每 kW·h 按 0.35 元计算, 少创产值:  $48 \times 17 \times 0.35 = 285.6$  万元, 每 kW·h 获利 0.0418 元计算, 减少利润  $48 \times 17 \times 0.0418 = 34$  万元。设备损坏的修复费用约 10 万元。因此, 若减少一次爆炸, 每年可多创产值 285.6 万元, 增加利润 44 万元。

[0079] 解决了制粉系统在雨季磨制烟煤时出力不足的问题

[0080] 5、6、7 月是东北的雨季, 经常出现制粉系统出力严重不足的问题。此种情况每年约 15d, 最低负荷在 140MW 左右。

[0081] 改造前机组在上述条件下平均带 150MW 电负荷。改造后平均带 175MW 电负荷, 每 h 多发 2.5 万 kW·h 电量。

[0082] 15d 多发电量:  $15 \times 2.5 \times 24 = 900$  万 kW·h, 每 kW·h 按 0.35 元计算, 创产值:  $0.35 \times 900 = 315$  万元, 每 kW·h 按 0.0418 元计算获利润:  $0.0418 \times 900 = 37.6$  万元。

[0083] 上述两项相加每年多创产值 605.6 万元, 获利润 81.6 万元。

[0084] 特别重要的是, 该项技术解决了制粉系统爆炸可能造成的重大人身伤害事故, 减少了非计划停机次数。安全意义十分重大。

[0085] 结论:

[0086] 中储式制粉系统防爆技术彻底解决了长期以来无法根除局部设备积粉流动死区而引起爆炸的难题, 并且保证了制粉系统的干燥出力要求。特别重要的是, 解决了制粉系统爆炸可能造成的重大人身伤害事故, 减少了非计划停机次数, 安全意义十分重大。

[0087] 在中储式制粉系统防爆技术中, 首次提出了控制制粉系统末端氧量不大于 16% 的技术指标, 确定了加入惰性气体防止制粉系统爆炸的关键参数, 对制粉系统防爆具有普遍指导意义。

[0088] 中储式制粉系统防爆技术首次增加中温炉烟系统的改造技术, 改造工作量少, 并且不需新增动力设备。

[0089] 中储式制粉系统防爆技术应用后, 制粉系统防爆能力增强, 能消除制粉系统爆炸条件。

[0090] 中储式制粉系统防爆技术应用后, 制粉系统干燥能力大幅提高。

[0091] 中储式制粉系统防爆技术应用后, 缓解锅炉严重结焦趋势。

[0092] 中储式制粉系统防爆技术应用后, 锅炉主要运行参数正常, 机组经济性未受影响。

[0093] 中储式制粉系统防爆技术为燃用高挥发分煤种中储式制粉系统防爆提供了成功范例。

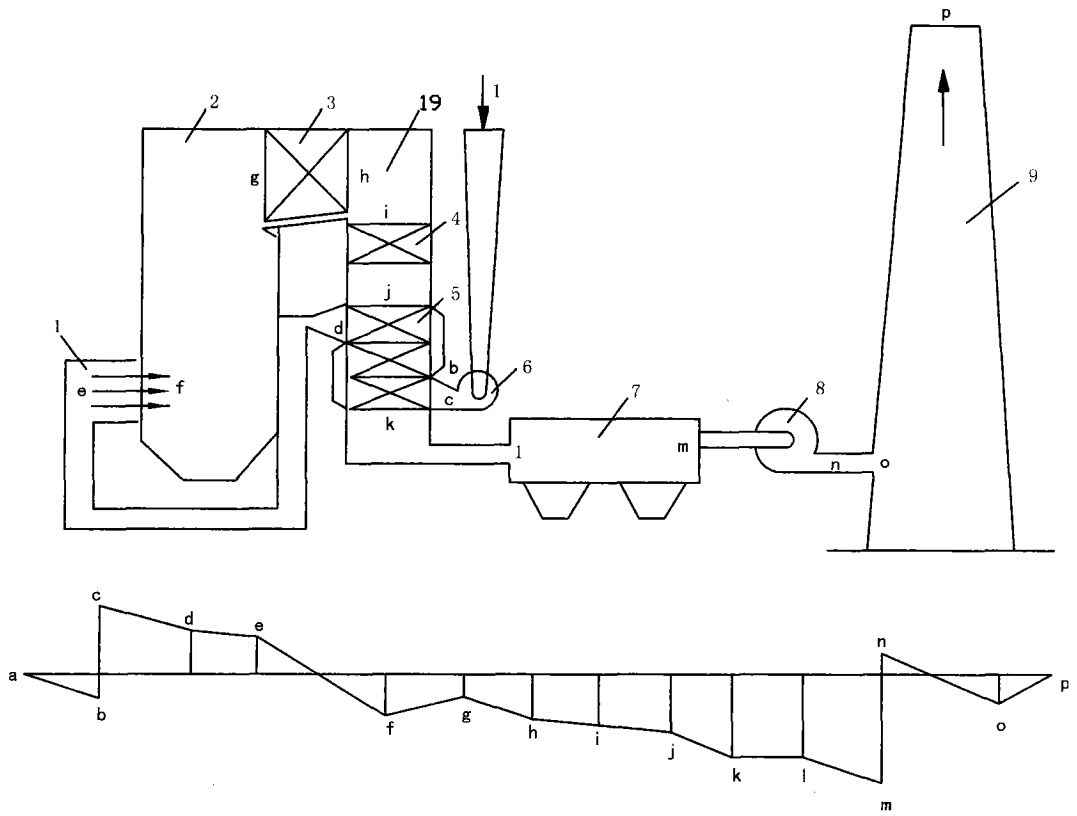


图 1

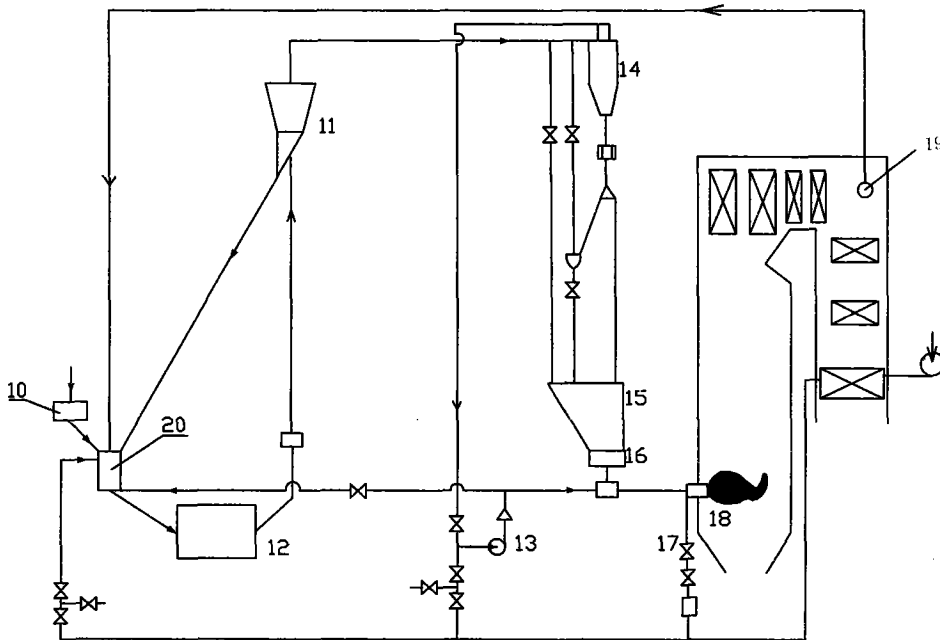


图 2

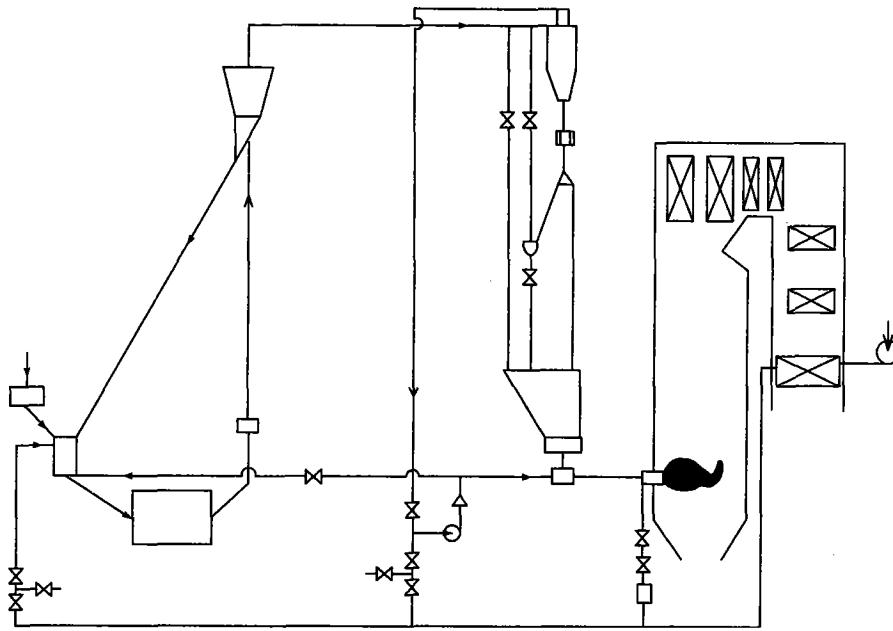


图 3

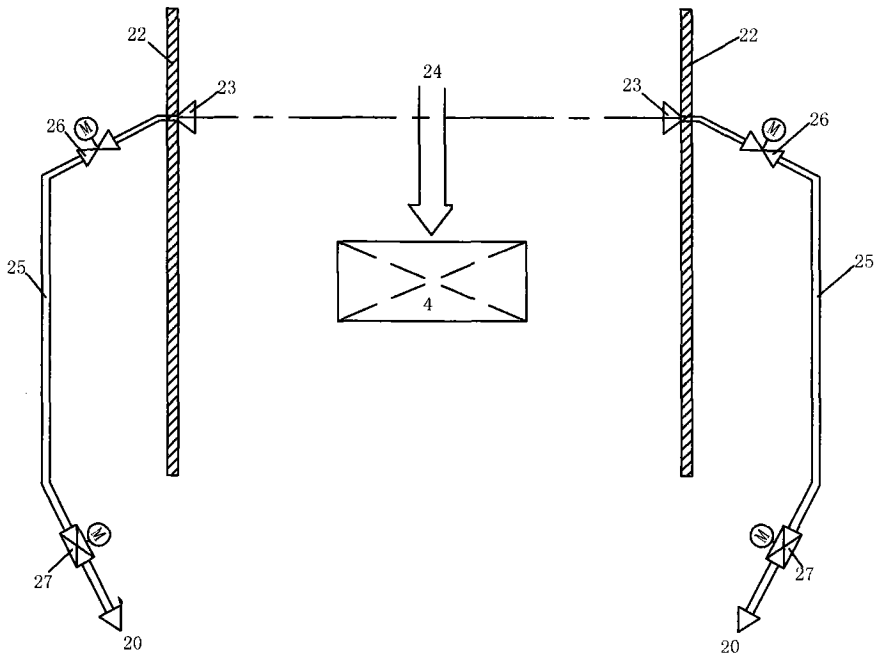


图 4

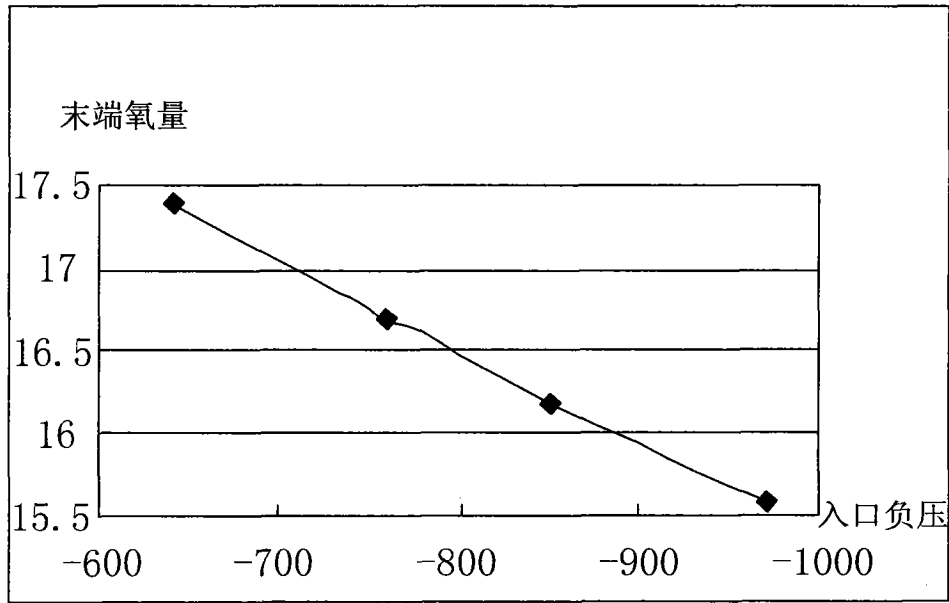


图 5

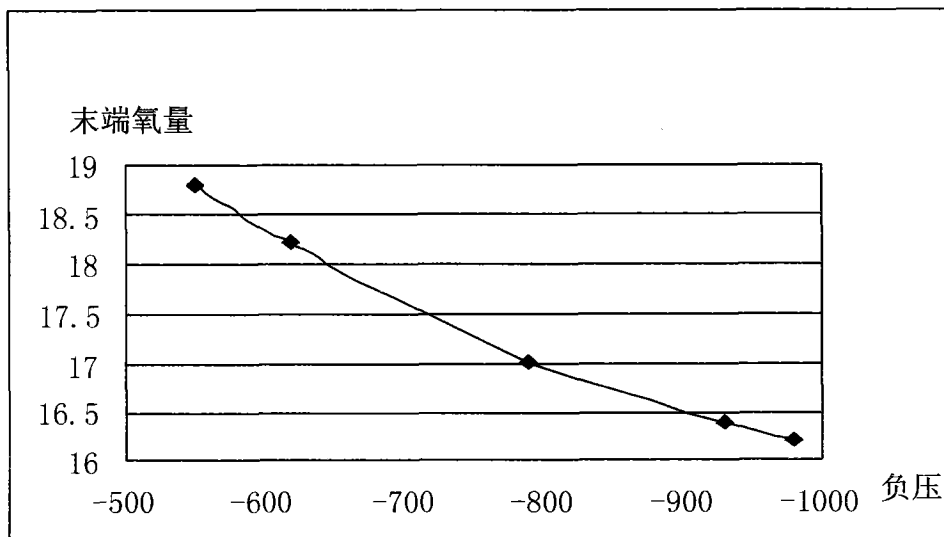


图 6