



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107270274 B

(45) 授权公告日 2021.12.14

(21) 申请号 201710556962.9

(22) 申请日 2017.07.10

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107270274 A

(43) 申请公布日 2017.10.20

(73) 专利权人 江苏大唐国际吕四港发电有限责任公司

地址 226200 江苏省南通市启东市秦潭

(72) 发明人 康强 蒋跃军 杨俊祥 黄俊峰
张利军 贺洪林 张义昌 祁永峰
李伟林 陈雪峰 王鑫 蔡鹏远
刘进峰 陈京蔚

(74) 专利代理机构 兰州锦科标联知识产权代理
事务所(普通合伙) 62203

代理人 沈昌武

(51) Int.Cl.

F22D 1/32 (2006.01)

F22D 1/50 (2006.01)

F22G 5/04 (2006.01)

F23J 15/02 (2006.01)

F22B 35/12 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 205807454 U, 2016.12.14

CN 106621804 A, 2017.05.10

CN 103592407 A, 2014.02.19

CN 106642062 A, 2017.05.10

CN 106871102 A, 2017.06.20

马建华,等.1000MW 机组启动期间NO_x控制
方法探讨与应用.《电力与能源》.2016,第37卷
(第6期),762-767.

审查员 谢德娟

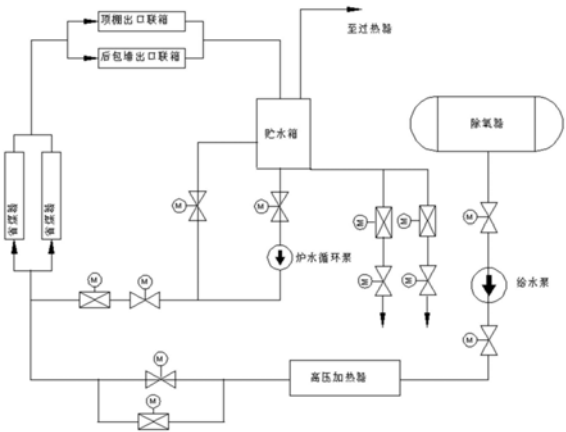
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

超超临界燃煤机组新型启动方式实现机组
全负荷脱硝投入

(57) 摘要

本发明公开了超超临界燃煤机组新型启动方式实现机组全负荷脱硝投入,它涉及燃煤技术领域。它的实现方式如下:1、提高省煤器入口给水温度:通过机组并网前投入汽机高低加系统提高锅炉给水温度,通过增加炉水循环泵出力加热省煤器入口给水,保持锅炉干态前省煤器入口给水温度始终维持在260℃左右;2、过再热烟气挡板调整优化:机组并网前通过关小过再热烟气挡板开度至60%开度;3、锅炉干湿态转换优化:将30%BMCR负荷机组三台磨煤机干湿态转换方式改为40%BMCR以上负荷四台磨煤机进行干湿态转换。本发明有益效果为:它可实现机组启动并网前脱硝入口烟气温度大于300℃投入脱硝系统,满足脱硝装置在全负荷范围内均能连续稳定运行的要求。



1. 一种超超临界燃煤机组实现机组全负荷脱硝投入的启动方法,其特征在于实现方式如下:

(1)、提高省煤器入口给水温度:根据锅炉设备特性,通过机组并网前投入汽机高低加系统提高锅炉给水温度,锅炉在湿态时,利用“省煤器水旁路”原理,通过增加炉水循环泵出力加热省煤器入口给水,保持锅炉干态前省煤器入口给水温度始终维持在 260°C 左右;锅炉点火后通过辅汽加热除氧器,始终保持除氧器内给水温度在 120°C 以上;汽轮机 2500rpm 暖机期间,逐渐投入高低加系统,从而提高省煤器入口给水温度,在机组并网前确保省煤器入口给水温度达到 250°C 以上,在汽轮机 3000rpm 定速后逐渐关小高旁调门开度,从而提高主蒸汽压力至 8.5MPa 左右,尽量提高高加出口给水温度;锅炉湿态时增大炉水循环泵出力,利用储水箱内温度较高的热水加热省煤器入口给水,从而保证机组并网前省煤器入口给水温度保持在 250°C 以上;减少炉水外排,对贮水箱水位的调整尽量做到零外排,从而减少锅炉上水量;锅炉湿态时,涨负荷速度相对较慢,避免快速涨负荷造成省煤器入口给水量增加较多;

(2)、过再热烟气挡板调整优化:汽轮机冲车前保持过热烟气挡板和再热烟气挡板100%全开状态;汽轮机冲车后将热烟气挡板和再热烟气挡板同时关小至60%开度,改变烟气在炉内的流速,减少受热面从烟气内的吸热量,从而提高省煤器出口烟气温度;脱硝系统投入后,当两侧烟温出现偏差时,调整过再热烟气挡板开度来消除热偏差,过再热烟气挡板总开度之和维持120%不变;

(3)、锅炉干湿态转换优化:将30%BMCR负荷机组三台磨煤机干湿态转换方式更改为40%BMCR以上负荷四台磨煤机进行干湿态转换,从而提高锅炉主再热汽温,提高锅炉整体热负荷;

(4)、锅炉燃烧调整优化:机组并网前保持A制粉系统运行,A制粉系统掺配煤,以塔优煤为主,保证机组并网前一台磨煤机可以将主再热汽温烧至 500°C 左右;汽轮机 2500rpm 暖机期间,并列两侧送引风机和一次风机,保持锅炉总风量在 $1400-1500\text{T/H}$,增加锅炉送风量;两侧送引风机和一次风机并列运行后,恢复6台制粉系统热备用状态;提高火焰中心高度:机组并网前除保持A制粉系统二次风门较大开度外,关小其它二次风门和附加风,提高二次风风箱差压 1.0KPa 左右,同时将摆角燃烧器摆至较高的高度,从而提高火焰中心高度;机组并网后制粉系统启动前开启对应的二次风,维持风压差压在 0.6KPa 以上;送风机并列后提高风箱差压,保持热风再循环全开至50%BMCR负荷以上;

(5) 锅炉主再热汽温的优化:利用提高主再热蒸汽温度提高脱硝SCR出入口烟气温度,锅炉蒸汽温度对烟气温度影响较大,蒸汽温度提高烟气温度也相应提高;因此,在汽轮机暖机期间逐渐将主再热蒸汽温度提高至 $430-450^{\circ}\text{C}$,暖机结束后逐渐将主再热蒸汽温度提高,确保并网前主再热蒸汽温度 490°C 以上,机组并网后逐渐将主再热蒸汽温度提高至 550°C ;汽轮机暖机时间由传统的1.5小时更改为3.5小时。

超超临界燃煤机组新型启动方式实现机组全负荷脱硝投入

技术领域

[0001] 本发明涉及燃煤技术领域,具体涉及超超临界燃煤机组新型启动方式实现机组全负荷脱硝投入。

背景技术

[0002] 随着包括雾霾在内等影响日常生活的大气环境污染问题日渐突出,人们对于环境质量的要求也愈来愈高。国内有若干规定都要求了机组需要满足全负荷脱硝运行。在《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)实施后,锅炉NO_x排放浓度必须严格低于100mg/m³。对于江苏沿江重点区域,锅炉NO_x排放浓度要满足超低排放要求,即低于50mg/m³。这样,在机组所有正常运行工况下,都必须保持脱硝装置运行,否则,可能会面临低负荷脱硝投运率不达标,导致电厂缴纳排污费或罚款,同时对脱硝电价补贴的获得也会造成非常不利的影响。

[0003] 现例,有4×660MW超超临界燃煤机组,脱硝SCR出入口烟温达到300℃以上,允许投入脱硝系统。在30%BMCR工况干态运行时,省煤器出口设计烟气温度的为291.74℃,机组在30%负荷工况湿态运行时,省煤器出口烟气温度的为285℃,机组在启动并网前,省煤器出口烟气温度的为280℃左右,低负荷运行时无法满足SCR正常负荷范围内脱硝喷氨需要。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对现有技术的缺陷和不足,提供一种设计合理的超超临界燃煤机组新型启动方式实现机组全负荷脱硝投入的技术,它通过现场分析锅炉及SCR运行状况,在对设备不进行任何改造的情况下,通过提高省煤器入口给水温度和调节过再热烟气挡板开度,改变烟气在炉内的流场分布,从而提高脱硝SCR出入口烟气温度的在300℃以上,实现机组并网前投入脱硝。

[0005] 为了解决背景技术所存在的问题,本发明采用的技术方案为:它的实现方式如下:

[0006] 1、提高省煤器入口给水温度:根据锅炉设备特性,通过机组并网前投入汽机高低加系统提高锅炉给水温度,锅炉在湿态时,利用“省煤器水旁路”原理,通过增加炉水循环泵出力加热省煤器入口给水,保持锅炉干态前省煤器入口给水温度始终维持在260℃左右,从而减少省煤器从烟气中吸收的热量,以达到提高省煤器出口烟温的目的;

[0007] 2、过再热烟气挡板调整优化:机组并网前通过分别关小过再热烟气挡板开度至60%开度,改变烟气在炉内的流速,减少受热面从烟气内的吸热量,从而提高省煤器出口烟气温度的;

[0008] 3、锅炉干湿态转换优化:将30%BMCR负荷机组三台磨煤机干湿态转换方式更改为40%BMCR以上负荷四台磨煤机进行干湿态转换,从而提高锅炉主再热汽温,提高锅炉整体热负荷,达到提高脱硝SCR入口烟气温度的目的。

[0009] 本发明有益效果为:它可实现机组启动并网前脱硝入口烟气温度的大于300℃投入脱硝系统,同时满足在30%负荷以下调峰期间,脱硝入口烟温不低于300℃,满足脱硝装置在

全负荷范围内均能连续稳定运行的要求。

附图说明

[0010] 图1为本发明的部分设备结构示意图。

具体实施方式

[0011] 下面结合附图,对本发明作进一步的说明。

[0012] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及具体实施方式,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施方式仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0013] 如图1所示,本具体实施方式采用如下技术方案:具体方式如下:

[0014] 1、提高省煤器入口给水温度:

[0015] (1)锅炉点火后通过辅汽加热除氧器,始终保持除氧器内给水温度在120℃以上;

[0016] (2)汽轮机2500rpm暖机期间,逐渐投入高低加系统,从而提高省煤器入口给水温度,在机组并网前确保省煤器入口给水温度达到250℃以上,在汽轮机3000rpm定速后可以逐渐关小高旁调门开度,从而提高主蒸汽压力至8.5MPa左右,尽量提高高加出口给水温度;

[0017] (3)锅炉湿态时增大炉水循环泵出力,利用储水箱内温度较高的热水加热省煤器入口给水,从而保证机组并网前省煤器入口给水温度保持在250℃以上;

[0018] (4)减少炉水外排,对贮水箱水位的调整尽量做到零外排,从而减少锅炉上水量,避免温度较低的给水进入省煤器;

[0019] (5)锅炉湿态时,涨负荷速度相对较慢,避免快速涨负荷造成省煤器入口给水量增加较多,造成省煤器入口给水温度大幅下降。

[0020] 2、过再热烟气挡板调整优化:

[0021] (1)汽轮机冲车前保持过热烟气挡板和再热烟气挡板100%全开状态;

[0022] (2)汽轮机冲车后将热烟气挡板和再热烟气挡板同时关小至60%开度,改变烟气在炉内的流速,减少受热面从烟气内的吸热量,从而提高省煤器出口烟气温度;

[0023] (3)脱硝系统投入后,当两侧烟温出现偏差时,调整过再热烟气挡板开度来消除热偏差,过再热烟气挡板总开度之和维持120%不变。

[0024] 3、锅炉燃烧调整优化:

[0025] (1)机组并网前保持A制粉系统运行,A制粉系统掺配高热值的煤,一般以塔优煤为主,保证机组并网前一台磨煤机可以将主再热汽温烧至500℃左右;

[0026] (2)汽轮机2500rpm暖机期间,并列两侧送引风机和一次风机,保持锅炉总风量在1400-1500T/H,增加锅炉送风量,从而提高锅炉烟气温度;

[0027] (3)两侧送引风机和一次风机并列运行后,恢复6台制粉系统热备用状态,为后期机组并网后平稳升负荷消除一切缺陷;

[0028] (4)提高火焰中心高度:机组并网前除保持A制粉系统二次风门较大开度外,关小其它二次风门和附加风,提高二次风风箱差压1.0KPa左右,同时将降低摆角燃烧器摆至较高的高度,从而提高火焰中心高度;机组并网后制粉系统启动前开启对应的二次风,维持风压差压在0.6KPa以上;

[0029] (5)送风机并列后提高风箱差压,保持热风再循环全开至50%BMC负荷以上。

[0030] 4、锅炉主再热汽温的优化:利用提高主再热蒸汽温度提高脱硝SCR出入口烟气温度。锅炉蒸汽温对烟气温度影响较大,蒸汽温度提高烟气温度也相应提高。因此,在汽轮机暖机期间逐渐将主再热蒸汽温度提高至430-450℃,暖机结束后逐渐将主再热蒸汽温度提高,确保并网前主再热蒸汽温度490℃以上,机组并网后逐渐将主再热蒸汽温度提高至550℃。

[0031] 5、锅炉干湿态转换优化:超超临界锅炉传统的干湿态转换一般是选择在30%BMC负荷三台制粉系统运行进行,现改变传统的干湿态转换方式,选择在机组负荷40%BMC负荷四台制粉系统进行转换。锅炉转干态后立即启动下一套制粉系统,停运A制粉系统,通过此方法可成功避免锅炉转干态后烟气温度下降较多造成脱硝系统跳闸。

[0032] 6、汽轮机暖机时间的优化:汽轮机暖机时间由传统的1.5小时更改为3.5小时,利用暖机实现暖炉的效果,从而进一步提高锅炉烟气温度。

[0033] 4×660MW锅炉是超超临界参数变压运行直流锅炉,超超临界参数、型式为II型布置,一次中间再热,单炉膛,平衡通风,采用四墙切圆燃烧方式,设计燃料为烟煤,产品型号为HG-2000/26.15-YM3。脱硝SCR出入口烟温达到300℃以上允许投入脱硝系统。

[0034] 1-4号炉脱硝系统采取选择性催化还原(SCR)法来达到去除烟气中NO_x的目的。脱硝系统设计效率二层催化剂脱硝效率可达81%,三层催化剂脱硝效率可达90%,催化剂设计允许最高使用温度420℃,允许最低使用温度300℃,氨逃逸率小于3ppm。1-4号炉脱硝正常脱硝SCR出入口温度控制在300-420℃,低于300℃时烟温低保护动作,4台机组均无任何全负荷投脱硝改造。

[0035] 锅炉启动系统为带再循环泵系统,二只立式内置式汽水分离器布置于锅炉的后部上方,由后竖井后包墙管上集箱引出的锅炉顶棚包墙系统的全部工质均通过4根连接管送入二只汽水分离器。在启动阶段,分离出的水通过水连通管与一只立式分离器贮水箱相连,而分离出来的蒸汽则送往水平低温过热器的下集箱,分离器贮水箱中的水经再循环泵后到省煤器入口。

[0036] 烟气依次流经上炉膛的分隔屏过热器、屏式过热器、末级过热器、末级再热器和尾部转向室,再进入用分隔墙分成的前、后二个尾部烟道竖井,在前竖井中烟气流经低温再热器和前级省煤器,另一部分烟气则流经低温过热器和后级省煤器,在前、后二个分竖井出口布置了烟气分配挡板,烟气流经分配挡板后通过连接烟道、脱硝SCR、回转式空气预热器、电除尘器、引风机、脱硫装置,由烟囱排向大气。

[0037] 经过多次机组启动试验,总结出以上独特的超超临界机组启动方式,2017年5月19日和6月11日,发电公司分别在1、2号启动过程中进行试验,实现了机组启动并网前脱硝SCR出入口烟气温度达到300℃以上投入脱硝系统,从而全服保持脱硝系统投入运行,同时满足在30%负荷以下调峰期间,脱硝入口烟温不低于300℃,满足脱硝装置在全负荷范围内均能连续稳定运行的要求。

[0038] 通过以上超超临界锅炉创新型启动方式,发电公司实现了超超临界锅炉不进行设备改造情况下全负荷投入脱硝系统。该项发明既可实现保护环境的目的,同时也为公司节约设备改造费用约3500万元。

[0039] 以上所述,仅用以说明本发明的技术方案而非限制,本领域普通技术人员对本发

明的技术方案所做的其它修改或者等同替换,只要不脱离本发明技术方案的精神和范围,均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

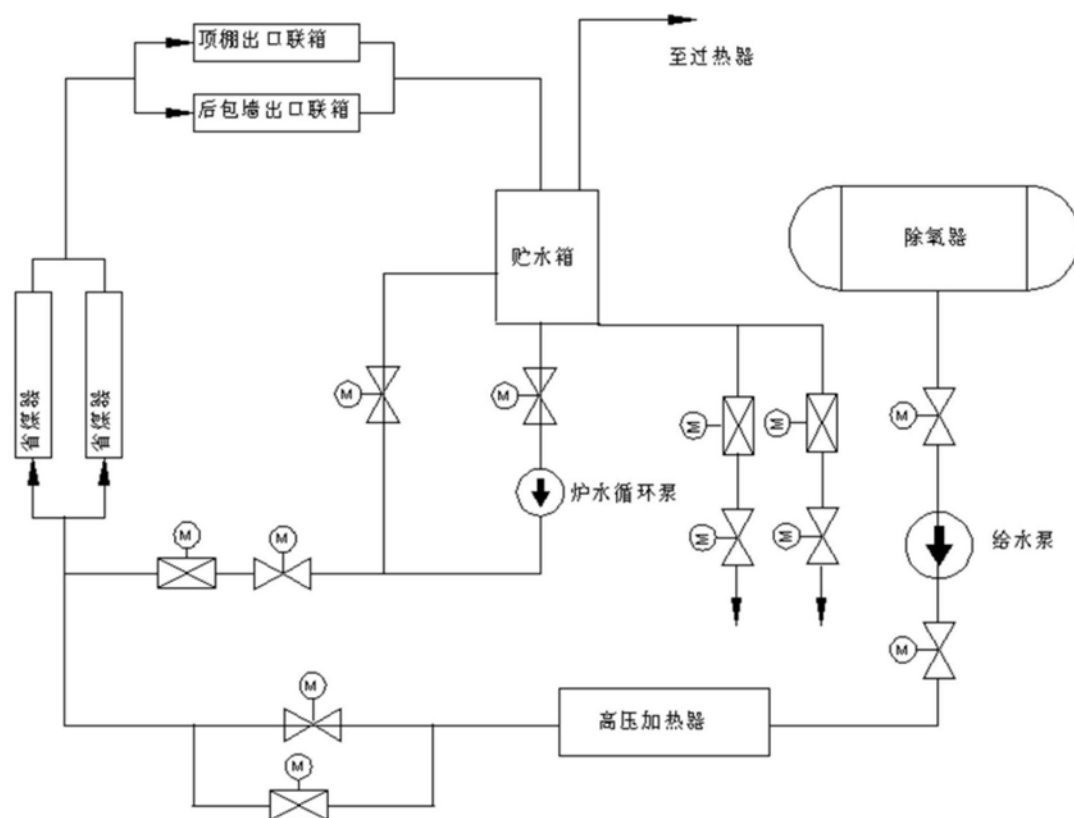


图1