



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110107407 B

(45) 授权公告日 2020.10.27

(21) 申请号 201910316183.0

(22) 申请日 2019.04.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110107407 A

(43) 申请公布日 2019.08.09

(73) 专利权人 江苏国信淮安第二燃气发电有限
责任公司

地址 223300 江苏省淮安市盐化新材料产
业园区实联大道1号管委会一楼106室

(72) 发明人 吉杰 晏海能

(74) 专利代理机构 北京君泊知识产权代理有限
公司 11496

代理人 王程远

(51) Int. Cl.

F02C 9/20 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105849392 A, 2016.08.10

CN 106536899 A, 2017.03.22

CN 107237695 A, 2017.10.10

EP 2143908 A2, 2010.01.13

JP H03115746 A, 1991.05.16

JP S58162731 A, 1983.09.27

审查员 刘娟

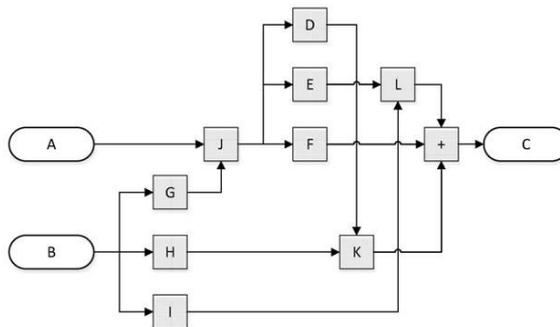
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种优化燃机IGV控制提升燃气-蒸汽联合
循环效率的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种优化燃机IGV控制提升燃
气-蒸汽联合循环效率的方法,属于燃机轮机控
制技术领域。在接近年平均工况时,根据实际运
行参数重新调整IGV控制设定,调整燃机排气温
度使汽机主汽温度控制在设计值;在冬季工况
下,加入IGV关小的偏差,同时进行运行参数确
认,提升冬季工况下联合循环在部分负荷的运行
效率;在夏季工况下,加入IGV开大的偏差,同
时进行运行参数确认,避免燃机在部分负荷下
提前进入排气温度控制运行。通过该方法,在冬
季可以提高联合循环在部分负荷下的运行效率,
提升电厂运行经济性;在夏季可以避免燃机提
前进入温控运行,提升燃机的负荷响应速度,优
化机组的调峰能力。



1. 一种优化燃机IGV控制提升燃气-蒸汽联合循环效率的方法,其特征在于:它包含以下技术方案:

(a)、在接近年平均工况时,根据实际运行参数重新调整IGV控制设定,调整燃机排气温度使汽机主汽温度控制在设计值,并进行相应的运行参数确认,保证机组的安全稳定运行;

(b)、在冬季工况下,加入IGV关小的偏差设定,同时进行运行参数确认,提升冬季工况下联合循环在部分负荷的机组运行效率;

(c)、在夏季工况下,加入IGV开大的偏差设定,同时进行运行参数确认,避免燃机在部分负荷下提前进入排气温度控制运行。

2. 根据权利要求1所述的一种优化燃机IGV控制提升燃气-蒸汽联合循环效率的方法,其特征在于:所述(a)中在联合循环部分负荷下以汽机主汽温度为控制目标,根据实际运行参数开大或关小IGV,重新设定IGV开度曲线。

3. 根据权利要求1所述的一种优化燃机IGV控制提升燃气-蒸汽联合循环效率的方法,其特征在于:所述(a)中在50%~90%燃机负荷范围内,IGV开度关小了0%~5%,汽机主汽温度提高了0℃~15℃,其他运行参数稳定,可确保机组的安全稳定运行。

4. 根据权利要求1所述的一种优化燃机IGV控制提升燃气-蒸汽联合循环效率的方法,其特征在于:所述(b)中当气温低于15℃时,引入IGV关小修正量及修正系数;50%~90%燃机负荷时,IGV关小修正量约0%~5%;当环境温度为0℃以下时,修正系数为1;当环境温度为0~15℃时,IGV修正系数值为0~1。

5. 根据权利要求1所述的一种优化燃机IGV控制提升燃气-蒸汽联合循环效率的方法,其特征在于:所述(c)中当气温高于15℃时,引入IGV开大修正量及修正系数;50%~90%燃机负荷时,IGV开大修正量约0%~5%;当环境温度为15℃以上时,IGV修正系数值为0~1。

6. 根据权利要求1所述的一种优化燃机IGV控制提升燃气-蒸汽联合循环效率的方法,其特征在于:所述的方法按照机组实际运行状态来重新设定IGV开度,并可根据环境温度和燃机负荷自动调整IGV修正量和修正方向。

一种优化燃机IGV控制提升燃气-蒸汽联合循环效率的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种优化燃机IGV控制提升燃气-蒸汽联合循环效率的方法,具体涉及一种优化控制燃气轮机IGV提升燃气-蒸汽联合循环部分负荷效率的方法,属于燃机轮机控制技术领域。

背景技术

[0002] 根据IGV控制逻辑,燃机带负荷运行期间的IGV控制过程如下:

[0003] 1.当燃机负荷低于50%负荷时,IGV保持全关位置;

[0004] 2.当燃机负荷大于50%负荷时,随着燃机负荷的增加IGV开度逐渐增大,

[0005] 在接近额定负荷时,IGV全开;

[0006] 3.IGV全开后,燃机负荷继续上升,直到透平入口初温达到极限值。

[0007] 其中,控制IGV开度的燃机负荷是燃机发电机的实际输出功率与压气机入口温度修正系数的乘积。燃机发电机实际输出功率为当前需要燃机对外做的功,而压气机入口温度修正系数是用来修正大气温度对燃机做功能力及燃机排气温度的影响。

[0008] 根据上述分析,机组在运行过程中,影响燃机排气温度的参数主要包括:燃机负荷、进气温度、IGV开度。在理想条件下,在不同的燃机负荷及进气温度条件下,通过设定不同的IGV开度,可以保证燃机排气温度在合理的范围,从而使整个联合循环机组的效率最高。

[0009] 而在实际生产过程中,由于机组加工偏差及长时间运行导致设备的老化,最初的IGV开度设定曲线及压气机入口温度修正系数都可能与实际不符,并导致以下问题:

[0010] 1、燃机排气温度超过设计值,过高的排气温度将限制燃机带负荷的能力及对电网AGC指令的响应速度,或者导致汽机主汽温度升高,减温水无法控制主汽温度,影响联合循环机组带负荷能力;

[0011] 2、燃机排气温度远低于设计值,导致汽机主汽温度较设计值明显偏低,机组效率下降,影响机组经济性。

发明内容

[0012] 本发明基于现有燃机IGV控制技术,并充分考虑其存在的缺陷和不足,为提高联合循环机组部分负荷下的运行效率,提升电厂运行经济性,同时避免由于燃机排气温度过高,从而影响机组带负荷的能力和对电网AGC指令的响应速度,提出一种优化燃机IGV控制提升燃气-蒸汽联合循环效率的方法,它包含以下技术方案:

[0013] a、在年平均温度工况下,根据机组实际运行状态,重新调整IGV开度设定曲线,将燃机排气温度及汽机主汽温度控制在设计值附近,并进行运行参数确认,保证机组的安全稳定运行;

[0014] b、在环境温度低于15℃的运行工况下,加入IGV关小的偏差,同时进行运行参数确认,在保证机组安全稳定运行的前提下,提升机组运行效率;

[0015] c、在环境温度高于15℃的运行工况下,加入IGV开大的偏差,同时进行运行参数确认,避免燃机在部分负荷下提前进入排气温度控制运行。

[0016] 作为优选,所述方案a中应选择年平均温度进行运行参数确认及IGV调整;

[0017] 作为优选,所述方案b中气温低于15℃时IGV修正为:负荷50%以下时,IGV处于全关位置,不加入负荷偏差;50%~90%燃机负荷时,IGV偏差设定值为0%~-5%;燃机负荷大于90%时IGV处于全开位置,不加入负荷偏差;同时当环境温度为0℃以下时,修正系数为1;当环境温度为0~15℃时,IGV偏差修正系数值为0~1。即当环境温度低于15℃时,将燃机在不同负荷下的IGV偏差设定乘上在不同温度下的IGV偏差修正系数,得到最终的IGV偏差修正值。

[0018] 作为优选,所述方案c中气温高于15℃时IGV修正为:燃机负荷低于50%时,IGV处于全关位置,不加入负荷偏差;当燃机负荷为50%~90%时,IGV偏差设定值为0%~5%;燃机负荷大于90%时,IGV处于全开位置,不加入负荷偏差;当环境温度为高于15℃时,IGV偏差修正系数为0~1。即当环境温度高于15℃时,将燃机在不同负荷下的IGV偏差设定乘上在不同温度下的IGV偏差修正系数,得到最终的IGV偏差修正值。

[0019] 本发明在现有燃机IGV控制逻辑的基础上新增一处IGV修正值,该修正值由燃机负荷偏差和环境温度系数相乘得到,并且该修正值的大小和方向可根据机组的实际运行参数自动切换。

[0020] 本发明相对于现有技术采用的优化手段和控制方式不一样。

[0021] 本发明所述的一种优化控制燃气轮机IGV的方法,在冬季可以提高联合循环在部分负荷下的运行效率,提升电厂运行经济性;在夏季可以避免燃机提前进入温控运行,提升燃机的负荷响应速度,优化机组的调峰能力。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1是本发明的控制逻辑框图,

[0024] 其中:

[0025] “A”为燃机负荷;

[0026] “B”为压气机入口温度;

[0027] “C”为IGV控制输出指令;

[0028] “D”为IGV随燃机负荷变化的关小偏差函数;

[0029] “E”为IGV随燃机负荷变化的开大偏差函数;

[0030] “F”为IGV随燃机负荷变化的开度设定函数;

[0031] “G”为燃机负荷的压气机入口温度修正系数函数;

[0032] “H”为IGV关小时的温度修正系数函数;

[0033] “I”为IGV开大时的温度修正系数函数;

[0034] “J”为压气机入口温度修正后的燃机负荷;

[0035] “K”为燃机负荷偏差与温度修正系数相乘得到的IGV关小偏差；

[0036] “L”为燃机负荷偏差与温度修正系数相乘得到的IGV开大偏差。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0038] 参看如图1所示,本具体实施方式所述的一种优化燃机IGV控制提升燃气-蒸汽联合循环效率的方法“

[0039] a、在年平均温度工况下,根据机组实际运行状态,重新调整IGV开度设定曲线,将燃机排气温度及汽机主汽温度控制在设计值附近,并进行运行参数确认,保证机组的安全稳定运行；

[0040] b、在环境温度低于15℃的运行工况下,加入IGV关小的偏差,同时进行运行参数确认,在保证机组安全稳定运行的前提下,提升机组运行效率；

[0041] c、在环境温度高于15℃的运行工况下,加入IGV开大的偏差,同时进行运行参数确认,避免燃机在部分负荷下提前进入排气温度控制运行。

[0042] 实施例：

[0043] 实施例一：

[0044] 在接近年平均工况时,重新调整IGV开度,将燃机排气温度及汽机主汽温度控制在设计值,并进行相应的运行参数确认,保证机组的安全稳定运行。

[0045] 上述方案中首先确保压气机入口温度接近年平均温度,然后燃机从50%负荷逐渐升高负荷,并调节IGV角度,将燃机排气温度及汽机主汽温度控制在设计值,得到IGV随燃机负荷变化的开度设定函数“F”,最终在燃机负荷50%~90%负荷将IGV关小了0~5%。

[0046] 实施例二：

[0047] 在气温接低于年平均温度时,加入IGV关小的偏差,同时进行相应的运行参数确认,提升机组部分负荷运行效率。

[0048] 上述方案中当气温接近年最低气温时,然后燃机负荷从50%逐渐升高燃机负荷,并调节IGV角度,将燃机排气温度及汽机主汽温度控制在设计值,得到IGV随燃机负荷变化的关小偏差函数“D”,在50%~90%负荷将IGV关小了0~-5%,并取IGV偏差修正系数为“1”;当气温逐渐升高至年平均气温时,调整IGV偏差修正系数,将燃机排气温度及汽机主汽温度控制在设计值,得到IGV关小时的温度修正系数函数“H”,修正系数为0~1。

[0049] 实施例三：

[0050] 在气温高于年平均温度时,加入IGV开大的偏差,同时相应的运行参数确认,避免燃机在部分负荷下提前进入排气温度控制运行。

[0051] 上述方案中当气温接近年最高气温时,燃机负荷从50%负荷逐渐升高,并调节IGV角度,将燃机排气温度及汽机主汽温度控制在设计值,得到IGV随燃机负荷变化的开大偏差函数“E”,在50%~90%负荷将IGV开大了0~5%,并取IGV偏差修正系数为“1”;当气温逐渐降低至年平均气温时,调整IGV偏差修正系数,将燃机排气温度及汽机主汽温度控制在设计值,得到IGV开大时的温度修正系数函数“I”,修正系数为0~1。

[0052] 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。

[0053] 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。

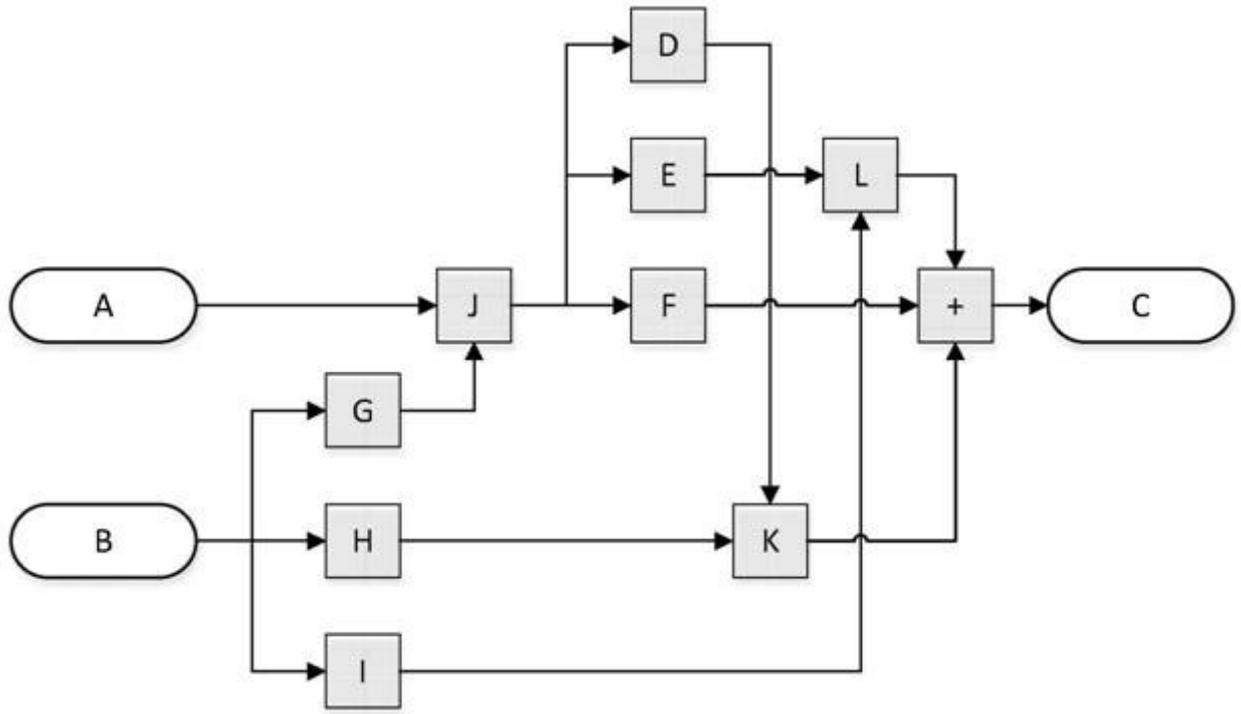


图1