



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107339687 B

(45)授权公告日 2019.09.06

(21)申请号 201611265107.4

(22)申请日 2016.12.30

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107339687 A

(43)申请公布日 2017.11.10

(73)专利权人 上海晟煜科技有限公司  
地址 201100 上海市闵行区莘庄工业区光  
华路1188号

(72)发明人 武建飞 黄满春 王彬

(74)专利代理机构 上海申新律师事务所 31272  
代理人 俞涤炯

(51)Int.Cl.  
F22D 1/50(2006.01)  
F24D 3/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 205561332 U,2016.09.07,  
CN 106257158 A,2016.12.28,  
CN 103335445 A,2013.10.02,  
CN 1536293 A,2004.10.13,  
CN 202613843 U,2012.12.19,  
CN 205532794 U,2016.08.31,

审查员 马英

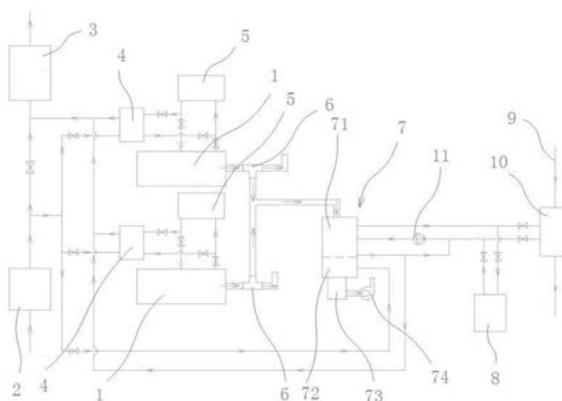
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54)发明名称

一种利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺

## (57)摘要

本发明提供了一种利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺,属于能源利用的技术领域。一种利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺包括燃气压缩机、冷却换热器、锅炉系统、烟气冷凝装置以及热负载;本发明在燃气压缩机的冷却系统中设置冷却换热器,并将冷却换热器与锅炉系统连接,实现对燃气压缩机部分废弃能源的回收,提高了锅炉给水温度,更加节能;将燃气压缩机尾部排烟通过三通控制阀与烟气冷凝装置连接,提高安全性的同时更能实现热量交换;将烟气冷凝装置与站区供暖系统以及换热器连接,保证在冬季为站区供暖,在夏季为采出液或含水原油加热,能源利用率更高;通过设置阀门,提高了可控性和安全性。



1. 一种利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺,其特征在于,包括:设置于燃气压缩机冷却系统上的冷却换热器,且所述冷却换热器的入口和出口通过管道分别与锅炉系统中的软化器和除氧器连接,所述燃气压缩机的尾部排烟通过管道与烟气冷凝装置连接,且所述烟气冷凝装置通过管道与站区供暖系统和设置于采出液或含水原油管线上的换热器连接,并在管道上设置若干阀门控制管道的启闭;所述烟气冷凝装置包括显热换热器和潜热换热器,且所述显热换热器和所述潜热换热器为一体式设置;所述显热换热器的入口和出口分别与所述站区供暖系统和设置于所述采出液或含水原油管线上的所述换热器的出口和入口连接;所述潜热换热器的入口和出口分别通过管道与所述锅炉系统中的所述软化器和所述除氧器连接,且所述潜热换热器的出口还与所述显热换热器与所述站区供暖系统和设置于所述采出液或含水原油管线上的所述换热器连接的管道连接。

2. 根据权利要求1所述的利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺,其特征在于,所述燃气压缩机的尾部排烟处设置有三通控制阀,且所述三通控制阀的三个接口分别与所述燃气压缩机的尾气排烟、所述烟气冷凝装置、排向大气的烟道连接。

3. 根据权利要求1所述的利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺,其特征在于,所述烟气冷凝装置还包括冷凝水箱,且所述冷凝水箱设置于所述烟气冷凝装置底部。

4. 根据权利要求1所述的利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺,其特征在于,所述显热换热器与所述站区供暖系统和设置于所述采出液或含水原油管线上的所述换热器连接的管道上设置有增压泵。

5. 根据权利要求1所述的利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺,其特征在于,在所述烟气冷凝装置的排气口上设置有引风机。

6. 根据权利要求1所述的利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺,其特征在于,所述锅炉系统中的所述软化器和所述除氧器之间设置有旁通管道。

7. 根据权利要求1所述的利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺,其特征在于,所述潜热换热器和所述显热换热器为翅片管或其它扩展表面换热管的一种或多种的组合。

8. 根据权利要求1所述的利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺,其特征在于,所述阀门为手动、电动或气动中的一种或多种的组合。

## 一种利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及能源利用的技术领域,具体是涉及一种利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺。

### 背景技术

[0002] 燃气压缩机是天然气处理站的主要设备,其耗能较大,热损失也较大,燃料利用率低。如何提高燃气压缩机的能源利用率,是天然气处理站节能工作面临的主要问题。

[0003] 目前国内外的燃气压缩机多是在汽油机或柴油机基础上研制开发的,燃料(天然气)的化学能通过热功转化的方式转化为压缩机的机械能,用于将工艺天然气压缩。在这个过程中工艺天然气压缩升压并升温,燃料天然气燃烧后产生的高温烟气排向大气。

[0004] 工艺天然气需要降温后才能进入下一个工艺流程,现场常采用风冷冷却器进行降温,这部分热量通过空气白白排放到了环境中,没有得到利用。燃气压缩机的高温烟气排烟温度一般在380~420℃之间,直接排放到大气,能量损失严重,而且还产生了热污染和其它污染物的排放。

[0005] 如果能将这两个主要的热损失进行利用,将燃气压缩机的排烟温度降低到130℃或者凝固点以下,同时利用冷源将天然气降温释放的热量回收利用,就可将天然气能源利用率提高至70%以上,余热回收潜力大。

[0006] 站内主要用热点和冷源有冬季采暖、生产用热和蒸汽锅炉给水加热,其中采暖为季节性热负荷;生产用热为加热采出液和含水原油,为全年性热负荷;目前均由燃气蒸汽锅炉提供,燃料消耗量大。蒸汽锅炉给水加热也是全年性负荷,目前未加热,经软化和除氧后直接送入蒸汽锅炉,增加了蒸汽锅炉燃料消耗量。

### 发明内容

[0007] 针对现有技术中存在的上述问题,现旨在提供一种利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺,通过在燃气压缩机的冷却系统上设置冷却换热器,实现与锅炉给水进行热交换,回收工艺天然气降温释放的热量;在燃气压缩机的尾部设置烟气冷凝装置,将烟气冷凝装置与站区供暖系统和采出液或含水原油管线上的换热器连接来回收高温烟气余热,并设置控制阀门来切换流路;可提高燃气压缩机的余热利用率,减小燃气蒸汽锅炉的热负荷,节约资源,减少热污染和其它污染物的排放。

[0008] 具体技术方案如下:

[0009] 一种利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺,具有这样的特征,包括:设置于燃气压缩机冷却系统上的冷却换热器,且冷却换热器的入口和出口通过管道分别与锅炉系统中的软化器和除氧器连接,燃气压缩机的尾部排烟通过管道与烟气冷凝装置连接,且烟气冷凝装置通过管道与站区供暖系统和设置于采出液或含水原油管线上的换热器连接,并在管道上设置若干阀门控制管道的启闭。

[0010] 上述的一种利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺,其中,燃气压缩机的尾部排烟

处设置有三通控制阀,且三通控制阀的三个接口分别与燃气压缩机的尾气排烟、烟气冷凝装置、排向大气的烟道连接。

[0011] 上述的一种利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺,其中,烟气冷凝装置包括显热换热器和潜热换热器,且显热换热器和潜热换热器为一体式设置。

[0012] 上述的一种利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺,其中,烟气冷凝装置还包括冷凝水箱,且冷凝水箱设置于烟气冷凝装置底部。

[0013] 一种利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺上述的一种利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺,其中,显热换热器的入口和出口分别与站区供暖系统和设置于采出液或含水原油管线上的换热器的出口和入口连接。

[0014] 上述的一种利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺,其中,潜热换热器的入口和出口分别通过管道与锅炉系统中的软化器和除氧器连接,且潜热换热器的出口还与显热换热器与站区供暖系统和设置于采出液或含水原油管线上的换热器连接的管道连接。

[0015] 上述的一种利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺,其中,显热换热器与站区供暖系统和设置于采出液或含水原油管线上的换热器连接的管道上设置有增压泵。

[0016] 上述的一种利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺,其中,在烟气冷凝装置的排气口上设置有引风机。

[0017] 上述的一种利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺,其中,锅炉系统中的软化器和除氧器之间设置有旁通管道。

[0018] 上述的一种利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺,其中,潜热换热器和显热换热器均为翅片管或其它扩展表面换热管的一种或多种的组合。

[0019] 上述的一种利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺,其中,阀门为手动、电动或气动中的一种或多种的组合。

[0020] 上述技术方案的积极效果是:1、通过在燃气压缩机的冷却系统上设置冷却换热器,与锅炉系统中的锅炉软化水进行热交换,实现了对燃气压缩机工艺天然气降温释放的热量的回收,提高了锅炉给水的温度,减少了锅炉的燃料消耗;2、燃气压缩机的尾部排烟通过管道与烟气冷凝装置连接,通过烟气冷凝装置的显热换热器与站内采暖系统和设置于采出液或含水原油管线上的换热器连接,能够降低排烟温度,回收烟气的显热,减轻蒸汽锅炉的热负荷;3、实现高温烟气和用热点热量传递的显热换热器中间介质为软化水,使站区的蒸汽采暖改为热水采暖、采出液或含水原油部分热负荷改为热水加热,避免了使用蒸汽过程中的危险,大大提高了系统的安全性,又减少了高品位蒸汽的浪费;4、显热换热器中间介质软化水循环利用,节约水资源,同时可方便地用蒸汽锅炉给水补充,使得系统简单、成本低;5、烟气冷凝装置的潜热换热器直接加热蒸汽锅炉给水,进一步降低排烟温度,回收烟气中的潜热,能源回收更彻底;6、尾部排烟管道与烟气冷凝装置之间设置三通控制阀,提高了安全性和灵活性;7、在烟气冷凝装置的排气口上设置有引风机,能很好地克服新增系统阻力,使排烟更顺畅;8、结构灵活,能同时适用于多台燃气压缩机的能量回收利用,适应性好、成本低。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明的一种利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺的实施例的工艺图;

[0022] 附图中:1、燃气压缩机;2、软化器;3、除氧器;4、冷却换热器;5、风冷冷却器;6、三通控制阀;7、烟气冷凝装置;71、显热换热器;72、潜热换热器;73、冷凝水箱;74、引风机;8、站区供暖系统;9、采出液或含水原油管线;10、换热器;11、增压泵。

### 具体实施方式

[0023] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,以下实施例结合附图1对本发明提供的技术方案作具体阐述,但以下内容不作为本发明的限定。

[0024] 图1为本发明的一种利用燃气压缩机余热为站区采暖工艺的实施例的工艺图。如图1所示,本实施例提供的利用燃气压缩机的余热提供站区采暖和生产用热的工艺包括:燃气压缩机1、软化器2、除氧器3、冷却换热器4、风冷冷却器5、三通控制阀6、烟气冷凝装置7、显热换热器71、潜热换热器72、冷凝水箱73、引风机74、站区供暖系统8、采出液或含水原油管线9、换热器10以及增压泵11。

[0025] 具体的,燃气压缩机1的冷却系统中设置冷却换热器4,且冷却换热器4连接于燃气压缩机1冷却系统的同时还与锅炉(未标出)系统连接,即冷却换热器4的一入口与锅炉系统的软化器2的出口通过管道连接,冷却换热器4的一出口与锅炉系统的除氧器3的进口连接,保证了锅炉(未标出)系统中的水能进入到冷却换热器4中与燃气压缩机1的冷却系统中与工艺天然气换热后的高温冷却液进行热交换,实现了工艺天然气降温释放的热量的回收,还能提高蒸汽锅炉给水温度,有效减少锅炉(未标出)的燃料消耗量。

[0026] 具体的,在燃气压缩机1的尾部排烟处(未标出)通过管道与烟气冷凝装置7连接,保证了燃气压缩机1排出的高温烟气能顺利进入烟气冷凝装置7,通过烟气冷凝装置7实现余热的回收,资源利用更加合理。

[0027] 在燃气压缩机1的尾部排烟处(未标出)还设置有三通控制阀6,且三通控制阀6设置于烟气冷凝装置7之前,即三通控制阀6的三个接口分别与燃气压缩机的尾气排烟、烟气冷凝装置、排向大气的烟道连接,可根据现场实际情况变换三通控制阀6的通过路径,安全性更高。

[0028] 具体的,烟气冷凝装置7包括显热换热器71和潜热换热器72,显热换热器71与站区供暖系统8和换热器10连接,且换热器10设置于采出液或含水原油管线9上,保证了燃气压缩机1的高温烟气通过尾部排烟处(未标出)进入到显热换热器71中与站区供暖系统8和换热器10进行热交换,实现对站区供暖以及对采出液或含水原油管线9内的采出液或含水原油进行加热,降低排烟温度,回收烟气显热,合理利用能量。

[0029] 潜热换热器72直接与锅炉(未标出)系统连接,即潜热换热器72的入口和出口分别通过管道与锅炉(未标出)系统中的软化器2和除氧器3连接,直接与蒸汽锅炉(未标出)给水进行热交换,进一步降低排烟温度,回收烟气潜热,余热回收更彻底。

[0030] 更加具体的,烟气冷凝装置7上还设置有冷凝水箱73,且冷凝水箱73设置于烟气冷凝装置7的底部,便于冷凝水经处理达到要求后排放;并在冷凝水箱73上设置烟气冷凝装置7的排气口(未标出)。

[0031] 更加具体的,锅炉(未标出)系统中的软化器2和除氧器3之间设置有旁通管道,在燃气压缩机1或冷却换热器4不投用时软化水可直接进入除氧器,保证了锅炉(未标出)供水的连续性,提高了系统的适用性和可靠性。

[0032] 更加具体的,在站区供暖系统8以及换热器10与烟气冷凝装置7连接的管道上设置有增压泵11,克服了管路阻力,保证换热顺利进行。

[0033] 更加具体的,烟气冷凝装置7的排气口(未标出)上设置有引风机74,能很好地克服新增装置阻力,使排烟更顺畅。

[0034] 更加具体的,在管道上设置有若干阀门,通过管道的阀门控制管道的启闭,有效提高了安全性和灵活性。

[0035] 作为优选的实施方式,显热换热器71和潜热换热器72呈一体式设置,使得装置紧凑,占用空间小。

[0036] 作为优选的实施方式,潜热换热器72和显热换热器71均为翅片管,增大了换热面积,使换热效果更好,能源利用率更高。

[0037] 作为进一步优选的实施方式,阀门为电动,可实现自动控制,进而实现远程控制,减轻工作负担。

[0038] 作为进一步优选的实施方式,可以有多台燃气压缩机1与一台烟气冷凝装置7连接,每个燃气压缩机1的冷却系统中的冷却换热器4均与锅炉(未标出)系统连接,燃气压缩机1的尾部排烟处(未标出)均通过三通控制阀6与烟气冷凝装置7连接,增强适用性,有效满足多台燃气压缩机的各种运行工况,减少设备投资。

[0039] 本实施例提供的利用燃气压缩机的余热提供站区采暖和生产用热的工艺,包括燃气压缩机1、冷却换热器4、锅炉(未标出)系统、烟气冷凝装置7以及热负载(站区供暖系统8以及换热器10),结构设置合理,布局紧凑;通过在燃气压缩机1的冷却系统中设置冷却换热器4,并将冷却换热器4与锅炉(未标出)系统连接,实现了对燃气压缩机1部分废弃能源的回收,提高了锅炉(未标出)给水的初始温度,更加节能;将燃气压缩机1的尾部排烟处(未标出)通过三通控制阀6与烟气冷凝装置7连接,提高了安全性的同时更能实现热量交换,并将烟气冷凝装置7与站区供暖系统8以及换热器10连接,可保证在冬季为站区供暖,在夏季为采出液或者含水原油加热,能源利用率更高;通过设置阀门,有效提高了可控性和安全性。

[0040] 以上仅为本发明较佳的实施例,并非因此限制本发明的实施方式及保护范围,对于本领域技术人员而言,应当能够意识到凡运用本发明说明书及图示内容所作出的等同替换和显而易见的变化所得到的方案,均应当包含在本发明的保护范围内。

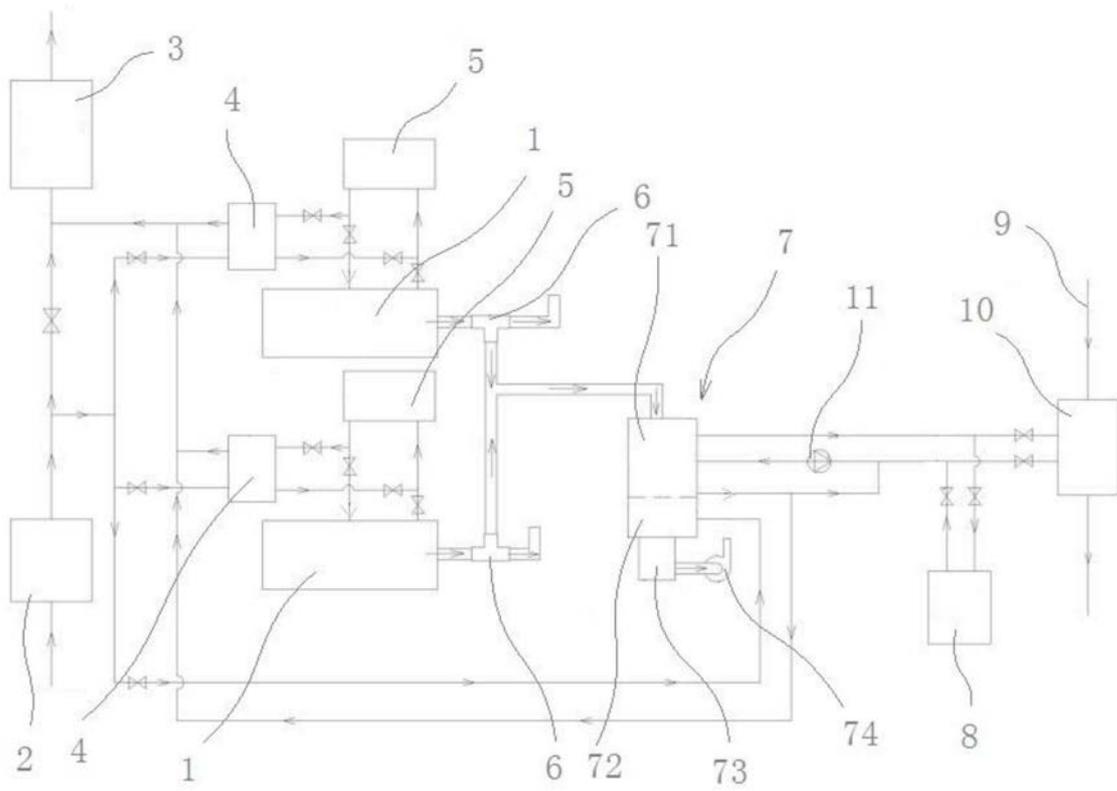


图1