



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206291528 U

(45)授权公告日 2017.06.30

(21)申请号 201621206870.5

(22)申请日 2016.11.09

(73)专利权人 中国天辰工程有限公司

地址 300400 天津市北辰区京津路1号

专利权人 天津天辰绿色能源工程技术研  
发有限公司

(72)发明人 郑康 刘胜凯 段宏悦 林彬彬

王增莹 李江川

(74)专利代理机构 天津滨海科纬知识产权代理

有限公司 12211

代理人 李成运

(51)Int. Cl.

F25B 29/00(2006.01)

F25B 15/06(2006.01)

F25B 27/02(2006.01)

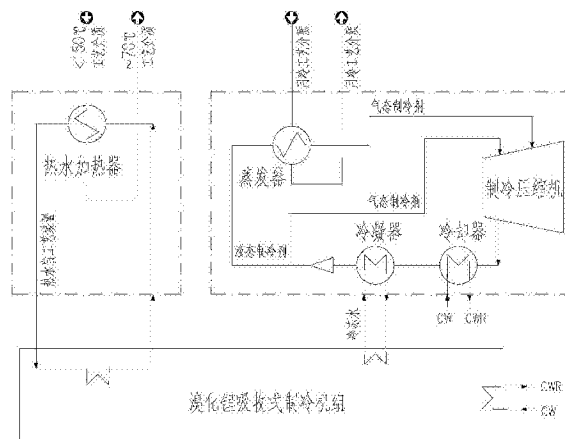
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54)实用新型名称

一种煤化工低位工艺余热制冷系统

## (57)摘要

本实用新型提供了一种煤化工低位工艺余热制冷系统,通过间接换热,将通常较难回收利用的低位工艺余热利用制备热水,热水作为溴化锂制冷机组的动力热源,进而制备冷冻水,然后将冷冻水送压缩制冷设备,冷冻水作为压缩机出口制冷剂冷凝器的冷源。相比传统压缩机使用25~33℃的循环水作为制冷剂冷凝的冷源,改用5~7℃的冷冻水作为冷源,可以使制冷剂在更低的露点温度下冷凝,进而降低压缩机的出口压力,节省高品位能源(蒸汽或电)的消耗。



1. 一种煤化工低位工艺余热制冷系统,其特征在于:包括热水加热器、溴化锂吸收式制冷机组、制冷设备,所述热水加热器与所述溴化锂吸收式制冷机组之间设有循环管路,所述制冷设备与所述溴化锂吸收式制冷机组之间设有循环管路,所述热水换热器还通过管路连接工艺低位余热热源。

2. 根据权利要求1所述的一种煤化工低位工艺余热制冷系统,其特征在于:所述热水加热器上设有入水口和出水口。

3. 根据权利要求1所述的一种煤化工低位工艺余热制冷系统,其特征在于:所述溴化锂吸收式制冷机组上设有热水入水口、热水出水口、冷冻水入水口和冷冻水出水口,所述热水加热器的出水口通过循环管路与溴化锂吸收式制冷机组的热水入水口连接,所述溴化锂吸收式制冷机组的热水出水口通过循环管路连接热水加热器的入水口。

4. 根据权利要求1所述的一种煤化工低位工艺余热制冷系统,其特征在于:所述制冷设备的冷凝器上设有冷冻水入水口和冷冻水出水口,所述溴化锂吸收式制冷机组的冷冻水出水口通过循环管路连接制冷设备的冷凝器的入水口,冷凝器的出水口通过循环管路连接溴化锂制冷机组冷冻水入水口。

5. 根据权利要求1所述的一种煤化工低位工艺余热制冷系统,其特征在于:所述工艺低位余热热源为煤化工流程中的变换、转化、甲烷化、合成氨装置的工艺低位余热。

## 一种煤化工低位工艺余热制冷系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于煤化工领域,尤其是涉及一种煤化工低位工艺余热制冷系统。

### 背景技术

[0002] 在煤化工过程中,由于工艺需求,高温物料在冷却过程中释放出的热量称之为余热。典型在变换、转化、甲醇合成、甲烷合成、氨合成、多级压缩过程中均会产生大量余热。按照温度自高及低,工艺余热可以用来生产高中低品质蒸汽或预热原料气、加热软水及脱盐水等,剩下的较难回收的低位热量则通过水冷或空冷的方式被冷却带走。即浪费余热能量,又消耗大量循环水或电力。不能满足现代煤化工的节能节水要求。

[0003] 大型煤化工项目有些工艺装置需要冷量的输入。典型如低温甲醇洗、LNG、氨合成等。配套设置的冷冻站又以压缩制冷技术应用较多。由于循环水回收的水温设计一般在40℃左右,因此传统的压缩制冷,压缩机出口压力较高,需保证此压力下制冷剂的露点温度40℃左右,这样才可以被循环水完全冷凝。压缩机需要消耗大量的高品位蒸汽或电力作为制冷动力,制冷剂的冷凝也需要消耗大量的循环水带走热量。

[0004] 如果能将低位工艺余热利用,制备比循环水温度更低的冷冻水从而使制冷剂在更低的压力和更低的冷凝温度下冷凝,便可以降低制冷压缩机的出口压力,提高了压缩制冷机的制冷效率(COP),从而节省蒸汽或电力的动力消耗量,节省循环水消耗。这相当于应用低位工艺余热部分代替了蒸汽或电力作为压缩制冷的动力源,将为煤化工企业带来巨大的经济效益。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型旨在提出一种煤化工低位工艺余热制冷系统,以实现节能节水。

[0006] 为达到上述目的,本实用新型的技术方案是这样实现的:

[0007] 一种煤化工低位工艺余热制冷系统,包括热水加热器、溴化锂吸收式制冷机组、制冷设备,所述热水加热器与所述溴化锂吸收式制冷机组之间设有循环管路,所述制冷设备与所述溴化锂吸收式制冷机组之间设有循环管路,所述热水换热器还通过管路连接工艺低位余热热源。

[0008] 进一步的,所述热水加热器上设有入水口和出水口。

[0009] 进一步的,所述溴化锂吸收式制冷机组上设有热水入水口、热水出水口、冷冻水入水口和冷冻水出水口,所述热水加热器的出水口通过循环管路与溴化锂吸收式制冷机组的热水入水口连接,所述溴化锂吸收式制冷机组的热水出水口通过循环管路连接热水加热器的入水口。

[0010] 进一步的,所述制冷设备的冷凝器上设有冷冻水入水口和冷冻水出水口,所述溴化锂吸收式制冷机组的冷冻水出水口通过循环管路连接制冷设备的冷凝器的入水口,冷凝器的出水口通过循环管路连接溴化锂制冷机组冷冻水入水口。

[0011] 进一步的,所述工艺低位余热热源为煤化工流程中的变换、转化、甲烷化、合成氨装置的工艺低位余热。

[0012] 相对于现有技术,本实用新型所述的一种煤化工低位工艺余热制冷系统具有以下优势:

[0013] 1、对通常难以回收利用的低位工艺余热进行了回收。避免了能量的浪费,降低了循环水的消耗;

[0014] 2、通过溴化锂吸收制冷机组,利用工艺余热制备得到了较循环水冷却效果更高的冷冻水,以供制冷压缩机出口气态制冷剂冷凝使用;

[0015] 3、相比传统制冷压缩机出口压力需提高至40℃左右的气态制冷剂对应的饱和压力,本发明工艺流程中制冷压缩机出口压力仅需要10~12℃的气态制冷剂对应的饱和压力即可。这提高了压缩制冷的制冷效率,降低了制冷压缩机动力源高品质蒸汽或电力的消耗,降低了循环水水耗。将为应用企业节省大量操作费用。

### 附图说明

[0016] 构成本实用新型的一部分的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0017] 图1为本实用新型实施例所述一种煤化工低位工艺余热制冷系统的结构示意图。

### 具体实施方式

[0018] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本实用新型中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0019] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0020] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0021] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本实用新型。

[0022] 如图1所示,一种煤化工低位工艺余热制冷系统,包括热水加热器、溴化锂吸收式制冷机组、制冷设备,所述热水加热器与所述溴化锂吸收式制冷机组之间设有循环管路,所述制冷设备与所述溴化锂吸收式制冷机组之间设有循环管路,所述热水换热器还通过管路

连接工艺低位余热热源。

[0023] 所述热水加热器上设有入水口和出水口。

[0024] 所述溴化锂吸收式制冷机组上设有热水入水口、热水出水口、冷冻水入水口和冷冻水出水口,所述热水加热器的出水口通过循环管路与溴化锂吸收式制冷机组的热水入水口连接,所述溴化锂吸收式制冷机组的热水出水口通过循环管路连接热水加热器的入水口。

[0025] 所述制冷设备的冷凝器上设有冷冻水入水口和冷冻水出水口,所述溴化锂吸收式制冷机组的冷冻水出水口通过循环管路连接制冷设备的冷凝器的入水口,冷凝器的出水口通过循环管路连接溴化锂制冷机组冷冻水入水口。

[0026] 所述工艺低位余热热源可以为煤化工流程中的变换、转化、甲烷化、合成氨等装置的工艺低位余热。

[0027] 本实用新型的工作过程如下:本实用新型利用工艺气低位余热(通常在150℃以下)通过换热器,加热热水,再将加热后的热水作为溴化锂吸收式制冷机组的动力热源,降温后的热水回水送回至热水加热器。利用溴化锂制冷机组制备的冷冻水送压缩制冷设备,冷冻水在压缩机出口制冷剂冷凝器通过间接换热带走制冷剂的热量,使制冷剂冷凝。

[0028] 本实用新型设置热水换热器,通过间接换热,利用工艺气加热热水,热水作为溴化锂吸收式制冷机组的动力热源。经溴化锂机组降温后的热水回水返回至热水换热器入水口,继续与工艺气换热,完成动力热源的取热循环。

[0029] 本实用新型溴化锂机组制备的冷冻水作为冷源送至压缩制冷设备,在压缩机出口的制冷剂冷凝器中与气态制冷剂间接换热,使气态制冷剂冷凝为液态,冷冻水回水返回至溴化锂制冷机组冷冻水入口,完成冷源的给送循环。

[0030] 本实用新型利用工艺低位余热制备冷冻水的用户可以为煤化工冷冻站、LNG等装置设置的丙烯压缩制冷、氨压缩制冷、丙烷压缩制冷或混合冷剂压缩制冷等。

[0031] 本实用新型将工艺装置中的较难利用的低位工艺余热通过加热热水的方式进行了回收,被加热的热水送至溴化锂制冷机组作为动力热源用于制冷,制备的冷冻水送至压缩制冷设备,作为温度更低的冷却用水部分代替循环水使用,降低了制冷压缩机的出口压力,从而降低了高品质蒸汽或电力的消耗,避免了能源的浪费,提高了能量利用效率。

[0032] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

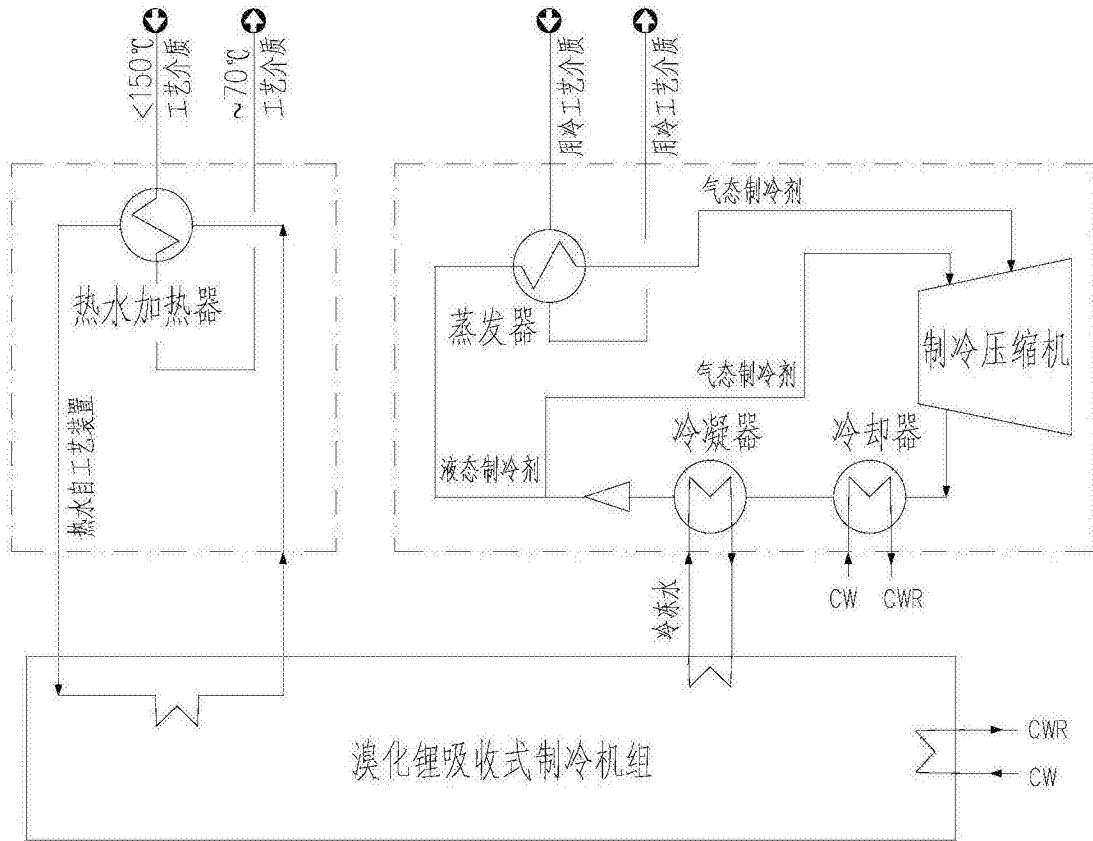


图1