



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213746113 U

(45) 授权公告日 2021.07.20

(21) 申请号 202022693452.6

(22) 申请日 2020.11.18

(73) 专利权人 潍柴动力股份有限公司

地址 261061 山东省潍坊市高新技术产业
开发区福寿东街197号甲

(72) 发明人 陆寒 李乃武 李宇航 王昕雨
李力军

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 杨俊辉 刘芳

(51) Int.Cl.

F17C 5/06 (2006.01)

F17C 13/00 (2006.01)

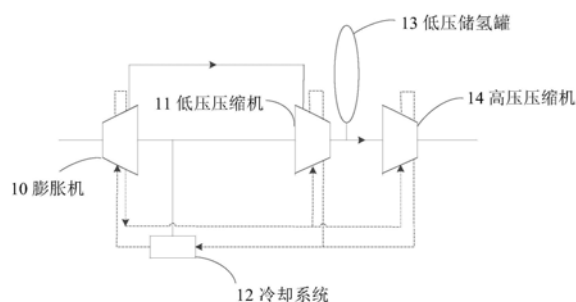
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 实用新型名称

长管拖车供氢系统

(57) 摘要

本实用新型提供一种长管拖车供氢系统,该长管拖车供氢系统包括:膨胀机,低压压缩机,冷却系统,低压储氢罐,以及高压压缩机;膨胀机对从长管拖车进入的氢气进行减压,并将减压后的氢气输入低压压缩机;低压压缩机将进入的氢气进行压缩,并将压缩后的氢气输入高压压缩机和低压储氢罐;膨胀机将对氢气进行减压产生的机械能输入冷却系统和低压压缩机,为冷却系统和低压压缩机提供动能;高压压缩机对低压压缩机输出的部分氢气再次压缩。该长管拖车供氢系统能够减少能量损失,提高能量利用率。



1. 一种长管拖车供氢系统,其特征在于,包括:

膨胀机,低压压缩机,冷却系统,低压储氢罐,以及高压压缩机;

所述膨胀机的输入端用于连接长管拖车的输出管道,所述膨胀机的氢气输出端与所述低压压缩机的输入端连接,所述膨胀机对从长管拖车进入的氢气进行减压,并将减压后的氢气输入所述低压压缩机;

所述低压压缩机的输出端与所述低压储氢罐和所述高压压缩机的输入端连接,所述低压压缩机将进入的氢气进行压缩,并将压缩后的氢气输入所述低压储氢罐和所述高压压缩机;

所述膨胀机的机械能输出端与所述冷却系统和所述低压压缩机连接,所述膨胀机将对氢气进行减压产生的机械能输入所述冷却系统和所述低压压缩机,为所述冷却系统和所述低压压缩机提供动能;

所述低压储氢罐的输入端与所述低压压缩机的输出端连接,用于储存所述低压压缩机压缩后的氢气;

所述高压压缩机的输入端与所述低压压缩机的输出端连接,用于对所述低压压缩机输出的氢气再次压缩。

2. 根据权利要求1所述的长管拖车供氢系统,其特征在于,所述长管拖车供氢系统还包括:

预冷系统和加氢机,所述预冷系统的输入端与所述高压压缩机的输出端连接,所述预冷系统的输出端与所述加氢机连接,所述预冷系统对所述高压压缩机输出的氢气进行冷却,并将冷却后的氢气输入所述加氢机;

所述加氢机的输入端与所述预冷系统的输出端连接,所述加氢机的输出端与加氢车辆连接,用于对加氢车辆加氢。

3. 根据权利要求2所述的长管拖车供氢系统,其特征在于,所述长管拖车供氢系统还包括:

缓冲罐,所述缓冲罐设置在所述膨胀机和所述低压压缩机之间,用于将从所述膨胀机输出的氢气进行缓冲,并在缓冲后送入所述低压压缩机。

4. 根据权利要求3所述的长管拖车供氢系统,其特征在于,所述冷却系统包括:

冷却泵和冷却循环系统,所述膨胀机的机械能输出端与所述冷却泵的输入端连接,所述冷却泵的另一端与所述冷却循环系统连接;

所述冷却循环系统回收氢气膨胀产生的冷量,所述冷量用于冷却所述高压压缩机和所述低压压缩机。

5. 根据权利要求4所述的长管拖车供氢系统,其特征在于,所述长管拖车的输出端与所述膨胀机的输入端连接,所述长管拖车用于存储氢气。

6. 根据权利要求2所述的长管拖车供氢系统,其特征在于,所述长管拖车供氢系统还包括:

高压储氢罐,所述高压压缩机的输出端与所述高压储氢罐连接,所述高压储氢罐用于存储高压氢气。

7. 根据权利要求2或6所述的长管拖车供氢系统,其特征在于,所述高压压缩机输出的氢气的压力为70MPa。

8. 根据权利要求3所述的长管拖车供氢系统, 其特征在于, 所述缓冲罐的数量为至少一个。

9. 根据权利要求4所述的长管拖车供氢系统, 其特征在于, 所述冷却系统用于对所述低压压缩机和所述高压压缩机进行冷却。

长管拖车供氢系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及新能源技术领域,尤其涉及一种长管拖车供氢系统。

背景技术

[0002] 加氢站是为氢燃料电池汽车提供氢气供应的场所。加氢站作为氢燃料电池汽车产业发展的基础设施,随着氢燃料电池汽车的研发、应用、推广,其市场规模也在不断发展壮大。加氢站分为站内制氢型加氢站和外供氢型加氢站。相对于站内制氢而言,外供氢型加氢站的建设成本较低,因此更受青睐,而长管拖车则是外供氢的一种重要来源。

[0003] 现有技术中,长管拖车供氢型加氢站氢气使用方法为通过将长管拖车内的高压氢气减压后再通入低压压缩机中,充装至加氢车辆。

[0004] 然而,现有技术在加氢过程中由于需要将长管拖车内的高压氢气减压后再通入低压压缩机增压,会造成极大的能量损失,能量利用率较低。

实用新型内容

[0005] 本实用新型提供一种长管拖车供氢系统,以解决现有技术在加氢过程中由于需要将长管拖车内的高压氢气减压后再通入低压压缩机增压,会造成极大的能量损失,能量利用率较低的问题。

[0006] 本实用新型提供一种长管拖车供氢系统,包括:

[0007] 膨胀机,低压压缩机,冷却系统,以及高压压缩机;

[0008] 所述膨胀机的输入端用于连接长管拖车的输出管道,所述膨胀机的氢气输出端与所述低压压缩机的输入端连接,所述膨胀机对从长管拖车进入的氢气进行减压,并将减压后的氢气输入所述低压压缩机;

[0009] 所述低压压缩机的输出端与所述高压压缩机的输入端连接,所述低压压缩机将进入的氢气进行压缩,并将压缩后的氢气输入所述高压压缩机;

[0010] 所述膨胀机的机械能输出端与所述冷却系统和所述低压压缩机连接,所述膨胀机将对氢气进行减压产生的机械能输入所述冷却系统和所述低压压缩机,为所述冷却系统和所述低压压缩机提供动能;

[0011] 所述低压储氢罐的输入端与所述低压压缩机的输出端连接,用于储存所述低压压缩机压缩后的氢气;

[0012] 所述高压压缩机的输入端与所述低压压缩机的输出端连接,用于对所述低压压缩机输出的氢气再次压缩。

[0013] 在一种具体实施方式中,所述长管拖车供氢系统还包括:

[0014] 预冷系统和加氢机,所述预冷系统的输入端与所述高压压缩机的输出端连接,所述预冷系统的输出端与所述加氢机连接,所述预冷系统对所述高压压缩机输出的氢气进行冷却,并将冷却后的氢气输入所述加氢机;

[0015] 所述加氢机的输入端与所述预冷系统的输出端连接,所述加氢机的输出端与加氢

车辆连接,用于对加氢车辆加氢。

[0016] 在一种具体实施方式中,所述长管拖车供氢系统还包括:

[0017] 缓冲罐,所述缓冲罐设置在所述膨胀机和所述低压压缩机之间,用于将从所述膨胀机输出的氢气进行缓冲,并在缓冲后送入所述低压压缩机。

[0018] 在一种具体实施方式中,所述冷却系统包括:

[0019] 冷却泵和冷却循环系统,所述膨胀机的机械能输出端与所述冷却泵的输入端连接,所述冷却泵的另一端与所述冷却循环系统连接;

[0020] 所述冷却循环系统回收氢气膨胀产生的冷量,所述冷量用于冷却所述高压压缩机和所述低压压缩机。

[0021] 在一种具体实施方式中,所述长管拖车的输出端与所述膨胀机的输入端连接,所述长管拖车用于存储氢气。

[0022] 在一种具体实施方式中,所述长管拖车供氢系统还包括:

[0023] 高压储氢罐,所述高压压缩机的输出端与所述高压储氢罐连接,所述高压储氢罐用于存储高压氢气。

[0024] 在一种具体实施方式中,所述高压压缩机输出的氢气的压力为70MPa。

[0025] 在一种具体实施方式中,所述缓冲罐的数量为至少一个。

[0026] 在一种具体实施方式中,所述冷却系统用于对所述低压压缩机和所述高压压缩机进行冷却。

[0027] 本实用新型提供的长管拖车供氢系统,该长管拖车供氢系统包括:膨胀机,低压压缩机,冷却系统,低压储氢罐,以及高压压缩机;膨胀机对从长管拖车进入的氢气进行减压,并将减压后的氢气输入低压压缩机;低压压缩机将进入的氢气进行压缩,并将压缩后的氢气输入高压压缩机和低压储氢罐;膨胀机将对氢气进行减压产生的机械能输入冷却系统和低压压缩机,为冷却系统和低压压缩机提供动能;高压压缩机对低压压缩机输出的部分氢气再次压缩。该长管拖车供氢系统能够减少能量损失,提高能量利用率。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本实用新型实施例和现有技术中的技术方案,下面将对实施例和现有技术描述中所需要使用的附图做一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施例,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。

[0029] 图1为本实用新型提供的长管拖车供氢系统实施例一的结构示意图;

[0030] 图2为本实用新型提供的长管拖车供氢系统实施例二的结构示意图;

[0031] 图3为本实用新型提供的长管拖车供氢系统实施例三的结构示意图;

[0032] 图4为本实用新型提供的长管拖车供氢系统实施例四的结构示意图;

[0033] 图5为本实用新型提供的长管拖车供氢系统实施例五的结构示意图。

具体实施方式

[0034] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描

述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0035] 氢气主要通过加氢站对加氢车辆进行加氢,加氢站是为氢燃料电池汽车提供氢气供应的场所。加氢站作为氢燃料电池汽车产业发展的基础设施,随着氢燃料电池汽车的研发、应用、推广,其市场规模也在不断发展壮大。加氢站主要分为两大类,一类是外供氢加氢站,另外一类是站内制氢供氢加氢站。外供氢加氢站采用氢气长管拖车运输、管道输送后供氢。站内制氢供氢加氢站则自备制氢系统,将制得的氢气经纯化、压缩后进行存储、加注。目前国内大部分都是外供氢加氢站,原因在于运输过程的成本相对于制氢设备建设和运营要低很多。

[0036] 氢气长管拖车运输方式在外供氢加氢站应用的最为广泛。现有技术中,针对70MPa加氢站,长管拖车供氢型加氢站氢气使用方法为通过将长管拖车内的高压氢气经过低压压缩机及高压压缩机压缩后充装到加氢车辆。但该方法在加氢过程中由于需要长管拖车内的高压氢气减压后再通入低压压缩机增压,会造成了极大的能量损失,能量利用率较低。

[0037] 针对上述技术问题,本实用新型的技术构思是:发明人发现,由于受制于低压压缩机入口压力要求,需要将长管拖车内的高压氢气(最高20MPa)减压(到1MPa)后再通入低压压缩机,在这个过程中会造成极大的能量损失。而膨胀机能够有效地利用能量,将压力能转化为机械能,通过在低压压缩机前端添加膨胀机,就可以解决上述问题。

[0038] 基于上述技术构思,本实用新型提供了一种长管拖车供氢系统,该长管拖车供氢系统包括:膨胀机,低压压缩机,冷却系统,低压储氢罐,以及高压压缩机;膨胀机对从长管拖车进入的氢气进行减压,并将减压后的氢气输入低压压缩机;低压压缩机将输入的氢气进行压缩,并将压缩后的氢气输入高压压缩机和低压储氢罐;膨胀机将对氢气进行减压产生的机械能输入冷却系统和低压压缩机,为冷却系统和低压压缩机提供动能;高压压缩机对低压压缩机输出的部分氢气再次压缩。该长管拖车供氢系统能够减少能量损失,提高能量利用率。

[0039] 下面,通过具体实施例对本实用新型的技术方案进行详细说明。

[0040] 需要说明的是,下面这几个具体的实施例可以相互结合,对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例中不再赘述。

[0041] 图1为本实用新型提供的长管拖车供氢系统实施例一的结构示意图。如图1所示,该长管拖车供氢系统:膨胀机10,低压压缩机11,冷却系统12,低压储氢罐13,以及高压压缩机14。

[0042] 在本实用新型中,冷却循环系统还包括:冷却泵和冷却循环系统。

[0043] 具体的,为了保证低压压缩机11以及高压压缩机14出口流量稳定,其入口压力应该为稳定值。而为保证长管拖车内氢气利用率,低压压缩机11的入口压力一般稳定在接近最低进口压力(1-2MPa)的范围内。因此低压压缩机11无法直接使用长管拖车内的高压氢气,必须通过减压才能进入压缩机。

[0044] 膨胀机10是一种能够利用压缩氢气膨胀减压时向外输出能量的机械,其中,减压的目的是为了保证氢气的利用率。膨胀机10的输入端与长管拖车的输出管道连接,氢气输出端与低压压缩机11的输入端连接。

[0045] 具体的,当长管拖车内氢气压力较高时,长管拖车可以直接将氢气注入储氢罐或加氢车辆中。长管拖车内氢气压力较低时,氢气从长管拖车的输出管道输入到膨胀机10中,通过特定喷嘴以极快的流速在膨胀机10中流动。喷嘴是一种由多个精心设计的叶片所组成的喷射通道。当高压的氢气通过喷射通道时,由于喷射作用使氢气的速度迅速上升并可达超音速。

[0046] 同时,膨胀机10的叶轮接受从喷嘴出来的高速氢气,由于喷嘴出来的氢气速度达到或超过音速,当高速氢气冲击叶轮的叶片时,使叶轮高速转动。当高速的氢气通过叶轮通道时,氢气的速度很快下降,同时氢气在不断变大的通道中流动时压力也进一步下降。因为氢气压力与速度的下降,使得膨胀机10在减压的过程中回收一部分高压氢气的压力能,从而达到在减压的同时输出能量的目的。膨胀机10对从长管拖车进入的氢气进行膨胀减压,并将减压后的氢气输入低压压缩机11。

[0047] 膨胀机10的机械能输出端与冷却系统12连接,利用高速氢气带动叶轮转动,能够将压力能有效转化为机械能和冷量,并利用轴承将机械能传输至冷却系统12中,为冷却泵提供动能,利用换热的方式为冷却循环系统提供冷能,做到能量的合理化利用,提高了能量的利用率。

[0048] 同时,膨胀机10的机械能输出端还可以与低压压缩机11连接,为低压压缩机11提供部分动力。具体的,膨胀机10在减压的过程中回收一部分高压氢气的压力能,并将该压力能有效转化为机械能并输出至低压压缩机11处,为低压压缩机11提供部分动力,有效的利用了能量。

[0049] 应理解,膨胀机10输出的机械能可以单独为冷却泵提供动能,也可以单独为低压压缩机11提供部分动力,也可以为二者同时提供,本实用新型对此不进行限制。

[0050] 低压压缩机11是一种将低压氢气提升为高压氢气的从动的流体机械,其输入端与膨胀机10的输出端连接,输出端与低压储氢罐13和高压压缩机14的输入端连接。

[0051] 具体的,低压压缩机11接收膨胀机10输出的氢气,通过电机运转带动活塞将进入的氢气进行压缩。低压压缩机11将从膨胀机10输出的氢气进行压缩,并将氢气输入高压压缩机14进行再次压缩,使得输出氢气的压力能够满足70MPa加氢车辆需求的压力。

[0052] 同时,低压压缩机11的输入端还可以与低压储氢罐13的输出端连接,低压压缩机11将压缩后的氢气输入低压储氢罐13,对氢气进行储存。

[0053] 应理解,低压压缩机11可以单独将氢气压缩后输入到低压储氢罐13中,也可以单独将氢气压缩后输入到高压压缩机14中,也可以同时将氢气输入到低压储氢罐13和高压压缩机14中,本实用新型对此不进行限制。

[0054] 可选的,低压压缩机11可以为活塞式压缩机,也可以是隔膜式压缩机或其他形式的压缩机,本实用新型对此不进行具体限制。

[0055] 以活塞式压缩机为例,活塞式压缩机的工作步骤如下:

[0056] 第一步,当活塞向左边移动时,缸的容积增大,压力下降,原先残留在气缸中的氢气不断膨胀。

[0057] 第二步,当压力降到稍小于进气管中的氢气压力时,进气管中的氢气推开吸入气阀进入气缸。随着活塞向左移动,氢气继续进入缸内,直到活塞移至左边的末端(又称左死点)为止。

[0058] 第三步:当活塞调转方向向右移动时,缸的容积逐渐缩小,开始压缩氢气。由于吸入气阀有止逆作用,故缸内氢气不能倒回进口管中,而出口管中氢气压力又高于气缸内部的氢气压力,缸内的氢气也无法从排气阀跑到缸外。出口管中的氢气因排出气阀有止逆作用,也不能流入缸内。因此缸内的氢气数量保持一定,只因活塞继续向右移动,缩小了缸内的容气空间(容积),使氢气的压力不断升高。

[0059] 第四步,随着活塞右移,压缩氢气的压力升高到稍大于出口管中的氢气压力时,缸内氢气便顶开排除气阀的弹簧进入出口管中,并不断排出,直到活塞移至右边的末端(又称右死点)为止。然后,活塞右开始向左移动,重复上述动作。活塞在缸内不断的往复运动,使气缸往复循环的吸入和排出氢气。

[0060] 低压储氢罐13主要用于接收低压压缩机11输出的氢气,并将该氢气进行储存。

[0061] 冷却系统12收集氢气膨胀产生的冷量对低压压缩机11和高压压缩机14进行冷却。

[0062] 高压压缩机14的输入端与低压压缩机11的输出端连接,用于对低压压缩机11输出的氢气再次压缩。

[0063] 高压压缩机14输出的氢气的压力为70MPa。具体的,由于低压压缩机11输出的氢气压力不符合70MPa加氢车辆需求的压力,因此需要高压压缩机14将低压压缩机11输出的氢气进行再次压缩至适合70MPa加氢车辆需求的压力,随后将氢气进行高压存储或者对加氢车辆进行加氢。

[0064] 本实用新型提供的长管拖车供氢系统包括:膨胀机,低压压缩机,冷却系统,低压储氢罐,以及高压压缩机;膨胀机对从长管拖车进入的氢气进行减压,并将减压后的氢气输入低压压缩机;低压压缩机将进入的氢气进行压缩,并将压缩后的氢气输入高压压缩机和低压储氢罐;膨胀机将对氢气进行减压产生的机械能输入冷却系统和低压压缩机,为冷却系统和低压压缩机提供动能;高压压缩机对低压压缩机输出的部分氢气再次压缩。该长管拖车供氢系统能够减少能量损失,提高能量利用率。

[0065] 在上述实施例的基础上,图2为本实用新型提供的长管拖车供氢系统实施例二的结构示意图。该长管拖车供氢系统还包括:预冷系统15,以及加氢机16。

[0066] 预冷系统15的输入端与高压压缩机14的输出端连接,输出端与加氢机16连接,用于对高压压缩机14输出的氢气进行冷却。

[0067] 具体的,被高压压缩机14二次压缩的氢气经过冷却系统12冷却后温度达到室温,在此基础上如果把温度为室温的氢气直接加注到加氢车辆里,会使得加氢车辆中的车载气瓶温度升高,造成一定的危险隐患。因此在将氢气加注到用氢车辆中时需要使用预冷系统15对氢气进行二次冷却,使得温度冷却至-40℃至0℃,降低加氢车辆加氢后的车载气瓶温度。

[0068] 加氢机16输入端与预冷系统15的输出端连接,输出端与加氢车辆连接,用于对加氢车辆加氢。

[0069] 可选的,加氢机16可以控制预冷系统15将氢气进行二次冷却至-40℃至0℃范围内适合的温度。举例来说,加氢机16向预冷系统15发出需要到达的-40℃至0℃范围内的温度要求,预冷系统15根据该要求对氢气进行冷却。

[0070] 冷却系统12主要包括冷却泵121和冷却循环系统122。

[0071] 冷却泵121的输入端与膨胀机10的机械能输出端连接,用于接收膨胀机10提供的

机械能。

[0072] 可选的,冷却泵121可以为压片式水泵,也可以为容积式水泵,真空泵,射流泵,水锤泵等,本实用新型对此不进行限制。

[0073] 冷却循环系统122回收氢气膨胀产生的冷量,用于冷却高压压缩机14和低压压缩机11。其中,冷却循环系统122中工质可以为水,也可以为其他热载体,本实用新型对此不进行具体限制。

[0074] 示例性的,以冷却循环系统122中的工质为冷水进行举例说明,冷却循环系统122中的冷水首先流经膨胀机10,在膨胀机10处进行间壁式换热回收氢气膨胀产生的冷量。之后冷水分别流经低压压缩机11和高压压缩机14,在低压压缩机11和高压压缩机14处进行间壁式换热,对低压压缩机11和高压压缩机14出口处的氢气使用回收的冷量进行冷却。随后再次流经膨胀机10处进行间壁式换热并吸收冷量,完成了冷却系统12中冷水的循环,实现了对低压压缩机11和高压压缩机14进行冷却。其中,间壁式换热是指冷、热流体被固体壁面(传热面)所隔开,它们分别在壁面两侧流动,不相混合,通过间壁进行热交换,图中的虚线部分为冷水流动方向。

[0075] 在上述任一实施例的基础上,图3为本实用新型提供的长管拖车供氢系统实施例三的结构示意图。如图3所示,该长管拖车供氢系统还包括:缓冲罐17。

[0076] 缓冲罐17设置在膨胀机10和低压压缩机11之间,用于对从膨胀机10输出的氢气进行缓冲,并在缓冲后送入低压压缩机11。缓冲罐17的数量至少为一个,此处以两个为例进行说明,分别为缓冲罐171和缓冲罐172。

[0077] 可选的,缓冲罐17可以是隔膜式缓冲罐,也可以是缓冲罐,本方案对此不进行限制。

[0078] 在上述任一实施例的基础上,图4为本实用新型提供的长管拖车供氢系统实施例四的结构示意图。如图4所示,该长管拖车供氢系统还包括:长管拖车18。

[0079] 长管拖车18的输出端与膨胀机10的输入端连接,用于存储并向膨胀机10输送氢气。

[0080] 长管拖车18主要分为三部分:行走机构、大容积钢制无缝钢瓶(也可以称为气瓶)及连接装置。

[0081] 在上述任一实施例的基础上,图5为本实用新型提供的长管拖车供氢系统实施例六的结构示意图。如图5所示,该长管拖车供氢系统还包括:高压储氢罐19。

[0082] 高压储氢罐19与高压压缩机14的输出端连接,用于存储高压氢气。高压气态储氢18是目前较为广泛使用的一种氢气储存方式,使用传统不锈钢和铝合金等金属材料制成的压力容器作为储氢罐,其设计制造技术成熟、成本低、灌装速度快、能耗也较低。

[0083] 可选的,高压储氢罐19可以为全金属气罐,也可以是金属内胆纤维环向缠绕气罐、金属内胆纤维全缠绕气罐、非金属内胆纤维全缠绕气罐,本实用新型对此不进行具体要求。

[0084] 综上所述,在加氢站实际运营的过程中,加氢站的加氢能力应与其储氢量及压缩能力相匹配,这样才能保证加氢站的稳定可靠,尤其是在连续加氢的时候,加氢站的加氢能力及压缩能力不应因管束车氢气压力降低而发生明显衰减。因此长管拖车供氢系统为保证加氢站压缩能力不变,即低压压缩机11和高压压缩机14出口流量稳定,将低压压缩机11和高压压缩机14入口压力设定为稳定值,而为保证长管拖车内氢气利用率,低压压缩机11的

入口压力设定在接近最低进口压力(<2MPa)的范围内。这导致低压压缩机11无法直接使用长管拖车内的氢气,长管拖车的氢气必须经过减压才能满足压缩机入口压力需求,此处用膨胀机10用作减压装置,在减压的过程中回收一部分高压氢气的压力能。膨胀机10可将氢气膨胀减压产生的机械能输出,该机械能既可为冷却系统12提供动能,也可为低压压缩机11提供部分动力。此外氢气膨胀产生的冷量通过冷却系统12收集用于低压压缩机11和高压压缩机14冷却,做到能量的合理利用。

[0085] 本实用新型提供的长管拖车供氢系统,在低压压缩机11前端添加膨胀机10,采用膨胀机10将长管拖车18的氢气减压至压缩机需要的入口压力,同时膨胀机10将入口氢气压力能输出为机械能,该机械能可为低压压缩机11及冷却泵121提供部分动力;采用间壁式换热的方式回收氢气膨胀产生的冷量,回收冷量可对低压压缩机11和高压压缩机14进行冷却。长管拖车18的氢气通过膨胀机10减压进入缓冲罐17再进入低压压缩机11进行压缩,压缩后氢气一部分进入低压储氢罐13进行储存,一部分进入高压压缩机14再次压缩,得到适合70MPa车辆加注的氢气。该过程中膨胀机10输出的机械能可为低压压缩机11和冷却泵121提供部分动力。膨胀机10产生的冷量可通过冷却循环系统122,冷却低压压缩机11冷却高压压缩机14的出口氢气。

[0086] 本实用新型提供的长管拖车供氢系统,对长管拖车内氢气压力不同的情况进行分别处理,合理利用长管拖车内氢气压力能。膨胀机10将氢气压力能转化为机械能与冷量,提高了能量利用率,机械能可为低压压缩机11或冷却水泵提供动力,冷量可用于低压压缩机11和高压压缩机14出口氢气的冷却。膨胀机10与低压压缩机11的联合使用使得该系统可将管束车氢气用至压力低于1MPa,提高了长管拖车内氢气利用率,同时膨胀机10保证了低压压缩机11入口压力、流量的稳定,提高了压缩机工作能力的稳定性。低压压缩机11与高压压缩机14联合使用可保证加氢压力满足70MPa加氢要求。低压储氢罐13实现了氢气分级储存,既可使加氢过程更加合理,又使高压压缩机14入口压力、流量的稳定,还减少了低压压缩机11频繁启停的次数,有利于延长压缩机寿命。

[0087] 本实用新型提供的长管拖车供氢系统,长管拖车供氢系统能够充分利用氢气的压力能,又可将长管拖车18内氢气用至1MPa,氢气利用率达94%,做到了能量、氢气的合理利用,节省了加氢站的运营成本,使各组件协调匹配,提升加氢站的稳定性。

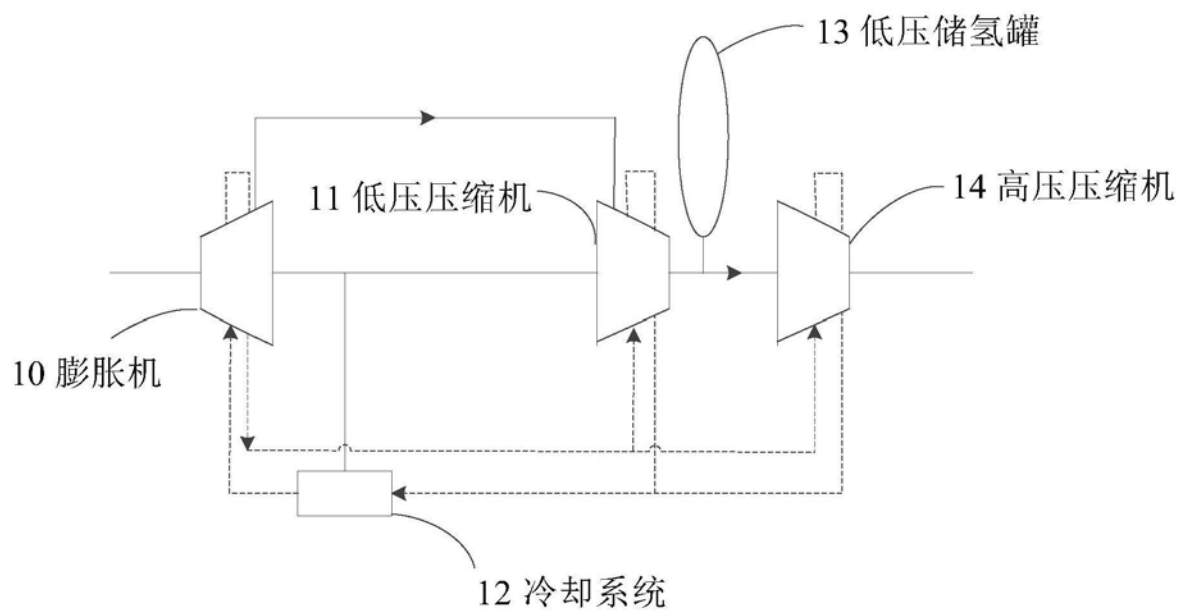


图1

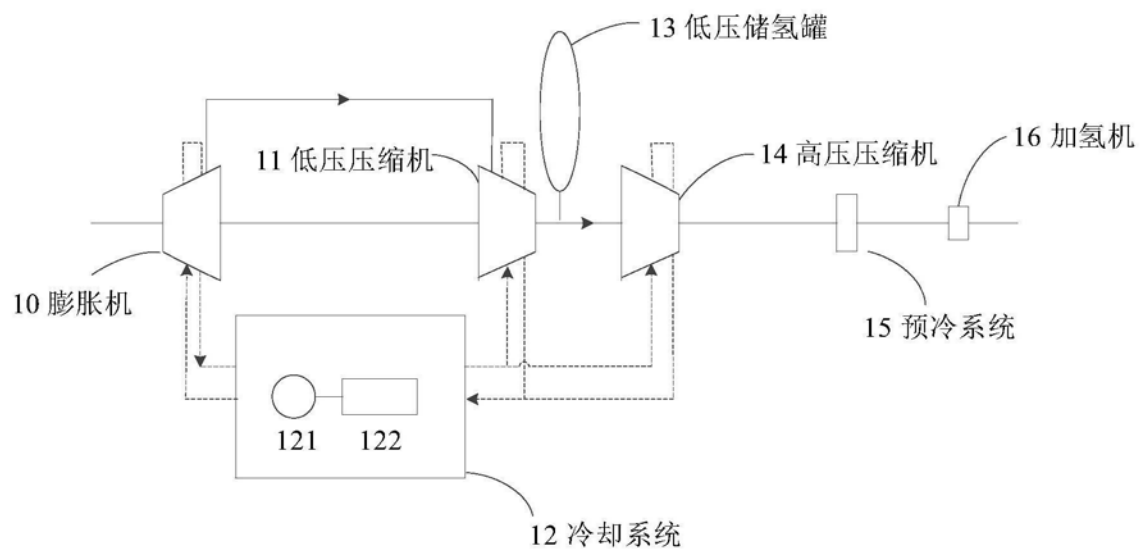


图2

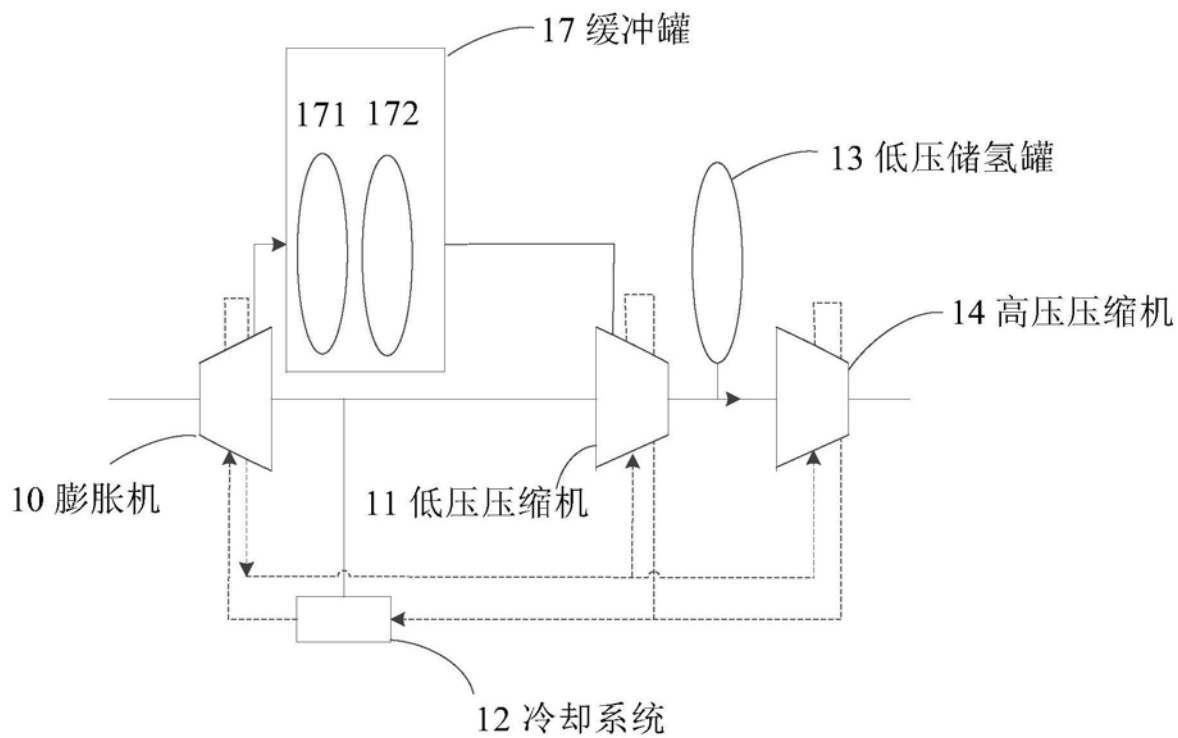


图3

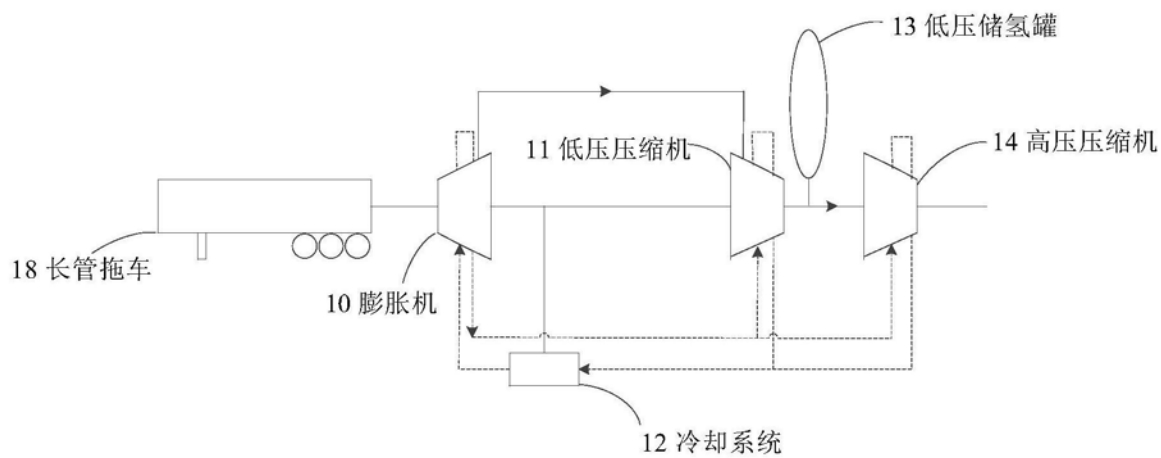


图4

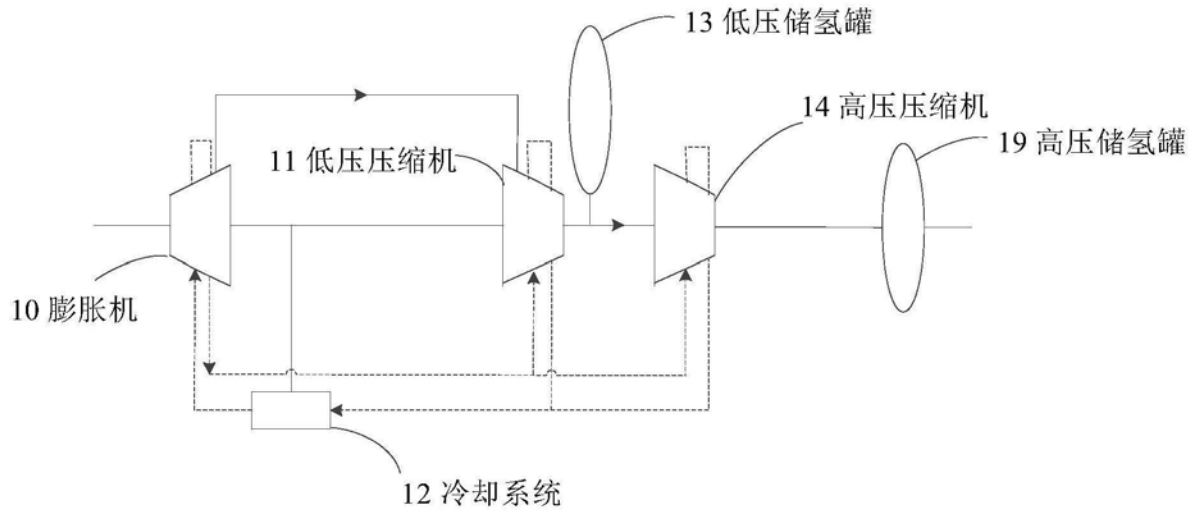


图5