(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114458959 B
(45)授权公告日 2023.11.21

(21)申请号 202111610407.2

(22)申请日 2021.12.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114458959 A

(43)申请公布日 2022.05.10

(73)专利权人 重庆明天氢能科技有限公司
地址 400000 重庆市江北区鱼嘴镇永和路39号9层907室

(72)发明人 费习超 程国全 陈涛

(74)专利代理机构 六安市新图匠心专利代理事务所(普通合伙) 34139
专利代理师 王霞

(51)Int.Cl.
F17D 1/04(2006.01)
F17D 3/01(2006.01)
F17C 7/00(2006.01)
F17C 5/00(2006.01)
F17C 13/04(2006.01)
F17C 13/02(2006.01)
F17C 13/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 106148989 A,2016.11.23
US 2005056661 A1,2005.03.17
CN 101418907 A,2009.04.29
CN 107355680 A,2017.11.17
CN 109185698 A,2019.01.11
CN 110566441 A,2019.12.13
CN 111365609 A,2020.07.03
CN 113124321 A,2021.07.16
CN 113517456 A,2021.10.19
CN 113531381 A,2021.10.22
CN 113586948 A,2021.11.02
CN 207334237 U,2018.05.08
CN 213118453 U,2021.05.04
CN 214249134 U,2021.09.21
JP 2017219152 A,2017.12.14
KR 101622911 B1,2016.05.23
US 2007227614 A1,2007.10.04
王周.我国加氢站建设的发展前景探讨.城市燃气.2015,(10),全文.
李学斌;杨振东.高压氢气充装设计中的注意事项.氯碱工业.2015,(第11期),全文.

审查员 徐强

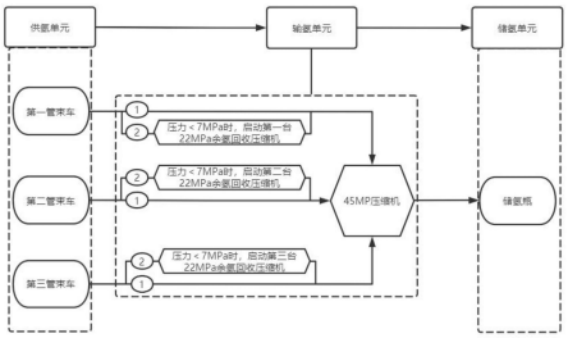
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种加氢站氢气使用效率提升工艺

(57)摘要

本发明公开了一种加氢站氢气使用效率提升工艺,涉及加氢站技术领域;为了解决氢气使用率低的问题;具体包括如下步骤:在现有氢气供氢主管路上,增设22MPa余氢回收压缩机;在现有氢气出口冷水管路上,改建22MPa余氢回收压缩机用的氮气、冷水管路;改建加氢站的安全联锁控制及站控系统的信号接入;分别搭建输氢单元与供氢单元、储氢单元之间的连接管线;在供氢主管路上设置测压组件和自动开关控制阀;所述输氢单元包括45Mpa压缩机和多台22MPa余氢回收压缩机;所述供氢单元包括与22MPa余氢回收压缩机数量相同的管束车。本发明能够提高45Mpa压缩机的增压效率,同时也能够最大限度的降低管束车内的回空压力。



CN 114458959 B

1.一种加氢站氢气使用效率提升工艺,其特征在于,包括如下步骤:

S1:在现有氢气供氢主管路上,增设22MPa余氢回收压缩机;

S2:在现有氢气出口冷水管路上,改建22MPa余氢回收压缩机用的氮气、冷水管路;

S3:改建加氢站的安全联锁控制及站控系统的信号接入;

S4:分别搭建输氢单元与供氢单元、储氢单元之间的连接管线;

S5:在供氢主管路上设置测压组件和自动开关控制阀;

所述输氢单元包括45Mpa压缩机和多台22MPa余氢回收压缩机;所述供氢单元包括与22MPa余氢回收压缩机数量相同的管束车;所述储氢单元包括至少一个储氢瓶;

所述管束车的出气端分别通过管路与45Mpa压缩机的进气端、对应22MPa余氢回收压缩机的进气端相连接,45Mpa压缩机的出气端通过管路与储氢瓶的进气端相连接;

所述加氢站氢气使用效率提升的具体控制方式为:启动45Mpa压缩机通过供氢主管路从第一辆管束车内抽取氢气,当测压组件检测到第一辆管束车压力低于设定压力值时,PLC控制柜控制第一辆管束车与45MPa压缩机之间供氢主管路上的自动开关控制阀关闭,同时控制第二辆管束车与45MPa压缩机之间供氢主管路上的自动开关控制阀开启,并通过测压组件发出警示,以便提示操作人员手动打开与第一辆管束车出气端连接的22MPa余氢回收压缩机开关,使得45MPa压缩机加压从第二辆管束车内直接取气,而22MPa余氢回收压缩机从低于设定压力值的第一辆管束车内取气输送至45Mpa压缩机内,45Mpa压缩机取气后直接增压。

2.根据权利要求1所述的一种加氢站氢气使用效率提升工艺,其特征在于,所述测压组件包括压力传感器一和警报器,压力传感器一的信号输出端与PLC控制柜通信连接,警报器、自动开关控制阀的开关控制端分别与PLC控制柜电性连接。

3.根据权利要求2所述的一种加氢站氢气使用效率提升工艺,其特征在于,所述增设22MPa余氢回收压缩机的方法,包括以下步骤:

A1:在管束车输出端连接的卸气柱主管路上增加三通接头,三通接头的端口分别连接卸气柱的输出管、22MPa余氢回收压缩机的进气管和执行原工艺路线的供氢主管路;

A2:在22MPa余氢回收压缩机进气管上设置手动阀门;

A3:将22MPa余氢回收压缩机的排气管路与站内原45MPa压缩机的进气管路相连接。

4.根据权利要求3所述的一种加氢站氢气使用效率提升工艺,其特征在于,所述22MPa余氢回收压缩机的进气压力范围为1.5～7MPa;所述22MPa余氢回收压缩机排气压力范围设置为18～20MPa。

5.根据权利要求1所述的一种加氢站氢气使用效率提升工艺,其特征在于,所述22MPa余氢回收压缩机用的氮气、冷水管路的改建方法,具体为:在不改变原氢气出口冷水管路工艺路线的情况下,从原氢气出口冷水管路上分别进行接入22MPa余氢回收压缩机用的氮气、冷水管路。

6.根据权利要求5所述的一种加氢站氢气使用效率提升工艺,其特征在于,所述改建加氢站的安全联锁控制及站控系统的信号接入的方法,具体包括以下内容:

B1:新增22MPa余氢回收压缩机需要电路;

B2:将22MPa余氢回收压缩机的控制信号与加氢站PLC控制柜建立连接。

7.根据权利要求6所述的一种加氢站氢气使用效率提升工艺,其特征在于,所述22MPa

余氢回收压缩机的启动增压前提条件为:加氢站内管束车压力低于7MPa的同时,鱼雷车的压力高于7MPa。

8.根据权利要求1所述的一种加氢站氢气使用效率提升工艺,其特征在于,所述储氢单元包括多个规格及工作压力相同的储氢瓶,多个储氢瓶的进气端均通过连接管路与45Mpa压缩机的出气端相连接,且储氢瓶的进气端上依次设置电动阀门和压力传感器二,电动阀门、压力传感器二与PLC控制柜连接。

一种加氢站氢气使用效率提升工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及加氢站技术领域,尤其涉及一种加氢站氢气使用效率提升工艺。

背景技术

[0002] 目前,国内加氢站大部分为纯氢站,其次为合建站(包括氢电站、油氢站、加气加氢站、油氢光电站等),加氢站核心设备包括氢气压缩机、加氢机、卸气柱、顺序控制柜、储氢瓶组等,其中压缩机是重中之重,压缩机承担了氢气增压的重要作用。

[0003] 针对国内加注负荷较大的加氢站,为了保障燃料电池车的快速加注以及保障压缩机的使用效率,目前多数加氢站氢气只能抽到7MPa或8MPa,剩下大概40%的氢气都拉回去,运输成本以及氢气的使用成本较高。因此,我们提出了一种应用于加氢站的以提高压缩机增压效率为奠石,可以达到提升氢气使用率为目的的工艺。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决现有技术中存在的缺点,而提出的一种加氢站氢气使用效率提升工艺。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0006] 一种加氢站氢气使用效率提升工艺,包括如下步骤:

[0007] S1:在现有氢气供氢主管路上,增设22MPa余氢回收压缩机;

[0008] S2:在现有氢气出口冷水管路上,改建22MPa余氢回收压缩机用的氮气、冷水管路;

[0009] S3:改建加氢站的安全联锁控制及站控系统的信号接入;

[0010] S4:分别搭建输氢单元与供氢单元、储氢单元之间的连接管线;

[0011] S5:在供氢主管路上设置测压组件和自动开关控制阀;

[0012] 所述输氢单元包括45Mpa压缩机和多台22MPa余氢回收压缩机;所述供氢单元包括与22MPa余氢回收压缩机数量相同的管束车;所述储氢单元包括至少一个储氢瓶;

[0013] 所述管束车的出气端分别通过管路与45Mpa压缩机的进气端、对应22MPa余氢回收压缩机的进气端相连接,45Mpa压缩机的出气端通过管路与储氢瓶的进气端相连接。

[0014] 优选地:所述测压组件包括压力传感器一和警报器,压力传感器一的信号输出端与PLC控制柜通信连接,警报器、自动开关控制阀的开关控制端分别与PLC控制柜电性连接。

[0015] 优选地:所述增设22MPa余氢回收压缩机的方法,包括以下步骤:

[0016] A1:在管束车输出端连接的卸气柱主管路上增加三通接头,三通接头的端口分别连接卸气柱的输出管、22MPa余氢回收压缩机的进气管和执行原工艺路线的供氢主管路;

[0017] A2:在22MPa余氢压缩机进气管上设置手动阀门;

[0018] A3:将22MPa余氢压缩机的排气管路与站内原45MPa压缩机的进气管路相连接。

[0019] 优选地:所述22MPa余氢回收压缩机的进气压力范围为1.5～7MPa;所述22MPa余氢回收压缩机排气压力范围设置为18～20MPa。

[0020] 优选地:所述22MPa余氢回收压缩机用的氮气、冷水管路的改建方法,具体为:在不

改变原氢气出口冷水管路工艺路线的情况下,从原氢气出口冷水管路上分别进行接入22MPa余氢回收压缩机用的氮气、冷水管路。

[0021] 优选地:所述改建加氢站的安全联锁控制及站控系统的信号接入的方法,具体包括以下内容:

[0022] B1:新增22MPa余氢回收压缩机需要电路;

[0023] B2:将22MPa余氢回收压缩机的控制信号与加氢站PLC控制柜建立连接。

[0024] 优选地:所述22MPa余氢回收压缩机的启动增压前提条件为:加氢站内管束车压力低于7MPa的同时,鱼雷车的压力高于7MPa。

[0025] 优选地:所述储氢单元包括多个规格及工作压力相同的储氢瓶,多个储氢瓶的进气端均通过连接管路与45Mpa压缩机的出气端相连接,且储氢瓶的进气端上依次设置电动阀门和压力传感器二,电动阀门、压力传感器二与PLC控制柜连接。

[0026] 本发明的有益效果为:

[0027] 1.本发明在管束车输出端连接的卸气柱主管路上增加三通接头,使得管束车输出端分别连接余氢回收压缩机的进气管和执行原工艺路线的供氢主管路,在保证原有工艺供氢路线不变的情况下,增设一段通往余氢回收压缩机的氢气管路,余氢回收压缩机的排气管路与站内原45MPa压缩机的进气管路相连接,使得此时45MPa压缩机将形成两路进气管线,一路经原工艺路线的供氢主管路从管束车(即储氢单元)内直接取气,另一路则是来自22MPa余氢回收压缩机增压后的氢气,能够提高45Mpa压缩机的增压效率,同时也能够最大限度的降低管束车内的回空压力,有效提高了氢气使用率。

[0028] 2.本发明当测压组件检测到第一管束车压力低于设定压力值时,PLC控制柜控制第一管束车与45MPa压缩机之间供氢主管路上的自动开关控制阀关闭,同时控制第二管束车与45MPa压缩机之间供氢主管路上的自动开关控制阀开启,并通过警报器发出警示,以便提示操作人员手动打开与第一管束车出气端连接的22MPa余氢回收压缩机开关,使得45MPa压缩机加压从第二管束车内(压力高于设定压力值)直接取气,而22MPa余氢回收压缩机从低于设定压力值的第一管束车内取气输送至45Mpa压缩机内,45Mpa压缩机取气后直接增压,以便在减少低压管束车内剩余气量的同时,提高了45Mpa压缩机的输出效率。

[0029] 3.本发明手动启动余氢回收压缩机上的手动阀门进行增压,精确控制气路的开合;对于加注负荷较大的加氢站,通过增设余氢回收压缩机能够提高45MPa压缩机的增压效率,同时也能够最大限度的降低管束车(即储氢单元)内的回空压力,保证45MPa压缩机的进气压力持续在15MPa左右,是45MPa压缩机在平均流速下的最优效率值,进而有效节约压缩机的能耗。

[0030] 4.本发明45Mpa压缩机取气后直接增压储存至储氢单元,具体如输送至第一个储氢瓶内,压力传感器二检测到第一个储氢瓶内低于设定压力值时,PLC控制柜控制第一个储氢瓶进气端的电动阀门关闭,同时控制第二个储氢瓶进气端的电动阀门开启,依次自动循环补充氢气,有效提高从储氢瓶输出氢气进行应用的效率。

[0031] 5.本发明在用气成本结构上进行优化,最大限度的提高管束车内的剩余气体的使用率,从原先7~8MPa回空降低至最低±1.3Mpa回空,回空率从之前的40%降低至15%,加氢站减少的成本约为1/3,大大节省了氢气往复返工时的运输成本以及氢气的使用成本。

附图说明

[0032] 图1为本发明提出的一种加氢站氢气使用效率提升工艺的供氢系统整套流程示意图;

[0033] 图2为本发明提出的一种加氢站氢气使用效率提升工艺的单套管束车供氢系统流程示意图;

[0034] 图3为本发明提出的一种加氢站氢气使用效率提升工艺的流程示意图。

具体实施方式

[0035] 下面结合具体实施方式对本专利的技术方案作进一步详细地说明。

[0036] 下面详细描述本专利的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本专利,而不能理解为对本专利的限制。

[0037] 实施例1:

[0038] 一种加氢站氢气使用效率提升工艺,如图1-3所示,包括如下步骤:

[0039] S1:在现有氢气供氢主管路上,增设22MPa余氢回收压缩机;

[0040] S2:在现有氢气出口冷水管路上,改建22MPa余氢回收压缩机用的氮气、冷水管路;

[0041] S3:改建加氢站的安全联锁控制及站控系统的信号接入;

[0042] S4:分别搭建输氢单元与供氢单元、储氢单元之间的连接管线;

[0043] S5:在供氢主管路上设置测压组件和自动开关控制阀。

[0044] 优选的,所述输氢单元包括45Mpa压缩机和多台22MPa余氢回收压缩机;所述供氢单元包括与22MPa余氢回收压缩机数量相同的管束车;所述储氢单元包括至少一个储氢瓶;所述管束车的出气端分别通过管路与45Mpa压缩机的进气端、对应22MPa余氢回收压缩机的进气端相连接,45Mpa压缩机的出气端通过管路与储氢瓶的进气端相连接。

[0045] 优选的,所述测压组件包括压力传感器一和警报器,压力传感器一的型号为JYB-KB-CW2000,压力传感器一的信号输出端与PLC控制柜通信连接,警报器、自动开关控制阀的开关控制端分别与PLC控制柜电性连接。启动45Mpa压缩机通过供氢主管路从第一管束车内抽取氢气,当测压组件检测到第一管束车压力低于设定压力值时,PLC控制柜控制第一管束车与45MPa压缩机之间供氢主管路上的自动开关控制阀关闭,同时控制第二管束车与45MPa压缩机之间供氢主管路上的自动开关控制阀开启,并通过警报器发出警示,以便提示操作人员手动打开与第一管束车出气端连接的22MPa余氢回收压缩机开关,使得45MPa压缩机加压从第二管束车内(压力高于设定压力值)直接取气,而22MPa余氢回收压缩机从低于设定压力值的第一管束车内取气输送至45Mpa压缩机内,45Mpa压缩机取气后直接增压,以便在减少低压管束车内剩余气量的同时,提高了45Mpa压缩机的输出效率。

[0046] 所述S1中增设22MPa余氢回收压缩机的方法,包括以下步骤:

[0047] A1:在管束车输出端连接的卸气柱主管路上增加三通接头,三通接头的端口分别连接卸气柱的输出管、22MPa余氢回收压缩机的进气管和执行原工艺路线的供氢主管路;

[0048] A2:在余氢压缩机进气管上设置手动阀门,以手动控制气路的开合;

[0049] A3:将22MPa余氢压缩机的排气管路与站内原45MPa压缩机的进气管路相连接。增设22MPa余氢回收压缩机之后的工艺路线:在保证原有工艺供氢路线不变的情况下,增设一

段通往余氢回收压缩机的氢气管路,余氢回收压缩机的排气管路与站内原45MPa压缩机的进气管路相连接,使得此时45MPa压缩机将形成两路进气管线,一路经原工艺路线的供氢主管路从管束车(即储氢单元)内直接取气,另一路则是来自22MPa余氢回收压缩机增压后的氢气。

[0050] 优选的,所述余氢回收压缩机的进气压力范围为1.5～7MPa。

[0051] 优选的,所述余氢回收压缩机排气压力范围设置为18～20MPa。

[0052] 所述S2中22MPa余氢回收压缩机用的氮气、冷水管路的改建方法,具体为:在不改变原氢气出口冷水管路工艺路线的情况下,从原氢气出口冷水管路上分别进行接入22MPa余氢回收压缩机用的氮气、冷水管路。

[0053] 所述S3中改建加氢站的安全联锁控制及站控系统的信号接入的方法,具体包括以下内容:

[0054] B1:新增22MPa余氢回收压缩机需要电路;

[0055] B2:将22MPa余氢回收压缩机的控制信号与加氢站PLC控制柜建立连接。

[0056] 进一步的,所述余氢回收压缩机的启动逻辑采用手动控制。

[0057] 所述22MPa余氢回收压缩机的启动增压前提条件为:加氢站内管束车(即储氢单元)压力低于7MPa的同时,鱼雷车的压力高于7MPa,手动启动余氢回收压缩机上的手动阀门进行增压;对于加注负荷较大的加氢站,通过增设余氢回收压缩机能够提高45MPa压缩机的增压效率,同时也能够最大限度的降低管束车(即储氢单元)内的回空压力。

[0058] 本实施例在管束车输出端连接的卸气柱主管路上增加三通接头,使得管束车输出端分别连接余氢回收压缩机的进气管和执行原工艺路线的供氢主管路,在保证原有工艺供氢路线不变的情况下,增设一段通往余氢回收压缩机的氢气管路,余氢回收压缩机的排气管路与站内原45MPa压缩机的进气管路相连接,使得此时45MPa压缩机将形成两路进气管线,一路经原工艺路线的供氢主管路从管束车(即储氢单元)内直接取气,另一路则是来自22MPa余氢回收压缩机增压后的氢气。使用时,启动45Mpa压缩机通过供氢主管路从第一管束车内抽取氢气,当测压组件检测到第一管束车压力低于7Mpa时,PLC控制柜控制第一管束车与45MPa压缩机之间供氢主管路上的自动开关控制阀关闭,同时控制第二管束车与45MPa压缩机之间供氢主管路上的自动开关控制阀开启,并通过警报器发出警示,以便提示操作人员手动打开与第一管束车出气端连接的22MPa余氢回收压缩机开关,使得45MPa压缩机加压从第二管束车内(压力高于7Mpa)直接取气,而22MPa余氢回收压缩机从低于7Mpa的第一管束车内取气输送至45Mpa压缩机内,45Mpa压缩机取气后直接增压储存至储氢单元,以便在减少低压管束车内剩余气量的同时,提高了45Mpa压缩机的输出效率。

[0059] 实施例2:

[0060] 一种加氢站氢气使用效率提升工艺,如图1-3所示,为了提高从储氢瓶输出氢气进行应用的效率;本实施例在实施例1的基础上作出以下改进:所述储氢单元包括多个规格及工作压力相同的储氢瓶,多个储氢瓶的进气端均通过连接管路与45Mpa压缩机的出气端相连接,且储氢瓶的进气端上依次设置电动阀门和压力传感器二,压力传感器二的型号为JYB-KB-CW2000,电动阀门、压力传感器二与PLC控制柜连接。

[0061] 本实施例在管束车输出端连接的卸气柱主管路上增加三通接头,使得管束车输出端分别连接余氢回收压缩机的进气管和执行原工艺路线的供氢主管路,在保证原有工艺供

氢路线不变的情况下,增设一段通往余氢回收压缩机的氢气管路,余氢回收压缩机的排气管路与站内原45MPa压缩机的进气管路相连接,使得此时45MPa压缩机将形成两路进气管线,一路经原工艺路线的供氢主管路从管束车(即储氢单元)内直接取气,另一路则是来自22MPa余氢回收压缩机增压后的氢气。使用时,启动45Mpa压缩机通过供氢主管路从第一管束车内抽取氢气,当测压组件检测到第一管束车压力低于7Mpa时,PLC控制柜控制第一管束车与45MPa压缩机之间供氢主管路上的自动开关控制阀关闭,同时控制第二管束车与45MPa压缩机之间供氢主管路上的自动开关控制阀开启,并通过警报器发出警示,以便提示操作人员手动打开与第一管束车出气端连接的22MPa余氢回收压缩机开关,使得45MPa压缩机加压从第二管束车内(压力高于7Mpa)直接取气,而22MPa余氢回收压缩机从低于7Mpa的第一管束车内取气输送至45Mpa压缩机内,45Mpa压缩机取气后直接增压储存至储氢单元,以便在减少低压管束车内剩余气量的同时,提高了45Mpa压缩机的输出效率;具体如输送至第一个储氢瓶内,压力传感器二检测到第一个储氢瓶内低于设定压力值时,PLC控制柜控制第一个储氢瓶进气端的电动阀门关闭,同时控制第二个储氢瓶进气端的电动阀门开启,依次自动循环补充氢气,有效提高从储氢瓶输出氢气进行应用的效率。

[0062] 应用例:

[0063] 以一台容积流量为470Nm^3/h(平均流量,对应进气压力13.5MPa)的压缩机为例,其技术参数要求:进气压力范围为5～20MPa。当氢气只能抽到7～8MPa时,剩下大概40%的氢气都无法直接利用,添加22MPa余氢压缩机使用,35MPa的氢气罐里面加了一半,剩下的一半通过45MPa来加压,回空降低至最低±1.3Mpa,整个加氢站减少的成本≈1/3左右,以下为本发明在现有氢气供氢主管路上,增设22MPa余氢回收压缩机后的实际应用数据展示:

[0064]

余氢数据					
序号	开机时间	开机压力	停机时间	停机压力	单次回收氢量
1	17:43	4.62	19:42	1.44	7.387821429
2	16:51	7.6	17:58	1.3	14.63625
3	13:02	5.84	13:23	1.38	10.36153571
4	17:35	4.7	20:04	1.6	7.201964286
5	16:03	7.1	17:22	1.7	12.54535714
6	14:21	7.07	16:54	1.6	12.70798214
7	17:30	3.57	19:08	1.45	4.925214286
8	15:56	5.7	16:47	1.1	10.68678571
9	14:30	7	19:07	1	13.93928571
10	14:30	5.18	15:28	1	9.711035714
11	18:32	7.5	19:27	1.64	13.61403571
12	21:44	5.59	22:18	1.2	10.19891071
13	15:00	7.57	16:10	1.48	14.148375
14	17:00	5.37	18:26	1.54	8.897910714
15	13:56	6.92	14:51	1.35	12.94030357
16	16:20	6.35	16:37	1.85	10.45446429
17	17:21	5.60	18:24	1.33	9.920125
18	19:03	4.27	19:47	1.61	6.17975
19	15:12	6.8	16:04	1.54	12.22010714
20	16:23	5.41	17:07	1.52	9.037303571
21	17:42	4.47	18:44	1.51	6.876714286
22	19:10	6.21	19:45	1.56	10.80294643
23	14:07	5.55	14:57	1.47	9.478714286
24	16:12	4.41	17:53	1.11	7.666607143
25	8:31	5.46	9:18	1.43	9.362553571
26	10:42	3.97	11:22	1.52	5.691875
27	15:03	6.51	17:47	1.21	12.31303571
28	15:42	7.41	17:09	1.2	14.42716071
29	18:00	5.23	18:59	1.09	9.618107143
30	15:32	6.8	18:38	1.49	12.33626786
31	15:17	6.46	17:41	1.85	10.71001786
					320.9985179

[0065] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

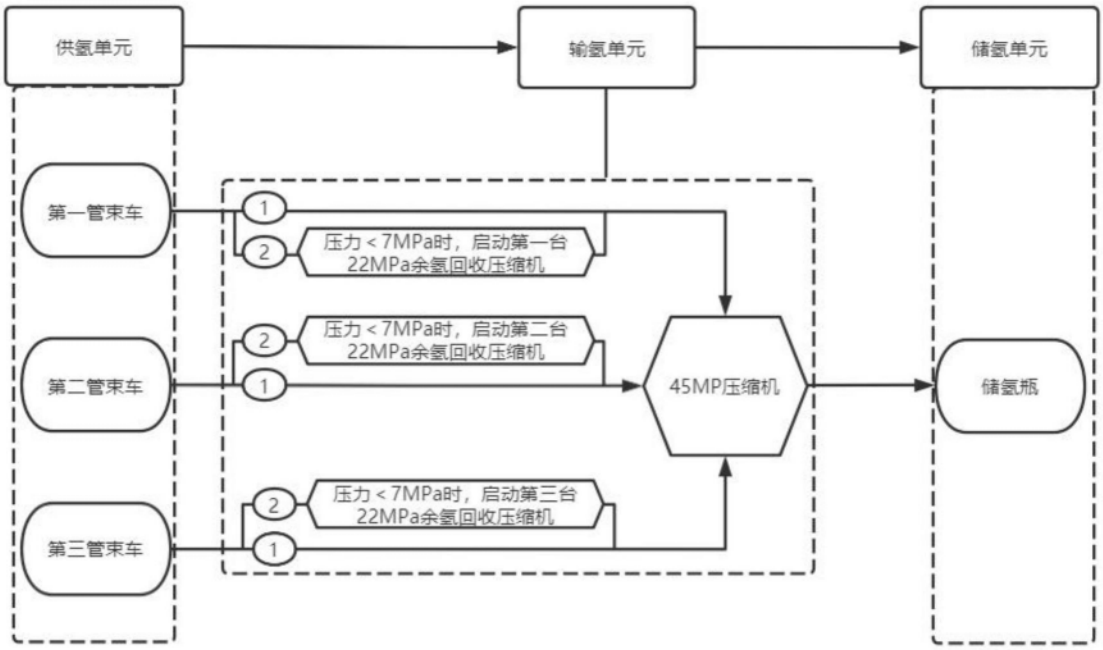

供氢单元
输氢单元
储氢单元
第一管束车
第二管束车
第三管束车
1
2
压力＜7MPa时，启动第一台22MPa余氢回收压缩机
压力＜7MPa时，启动第二台22MPa余氢回收压缩机
压力＜7MPa时，启动第三台22MPa余氢回收压缩机
45MP压缩机
储氢瓶

图1

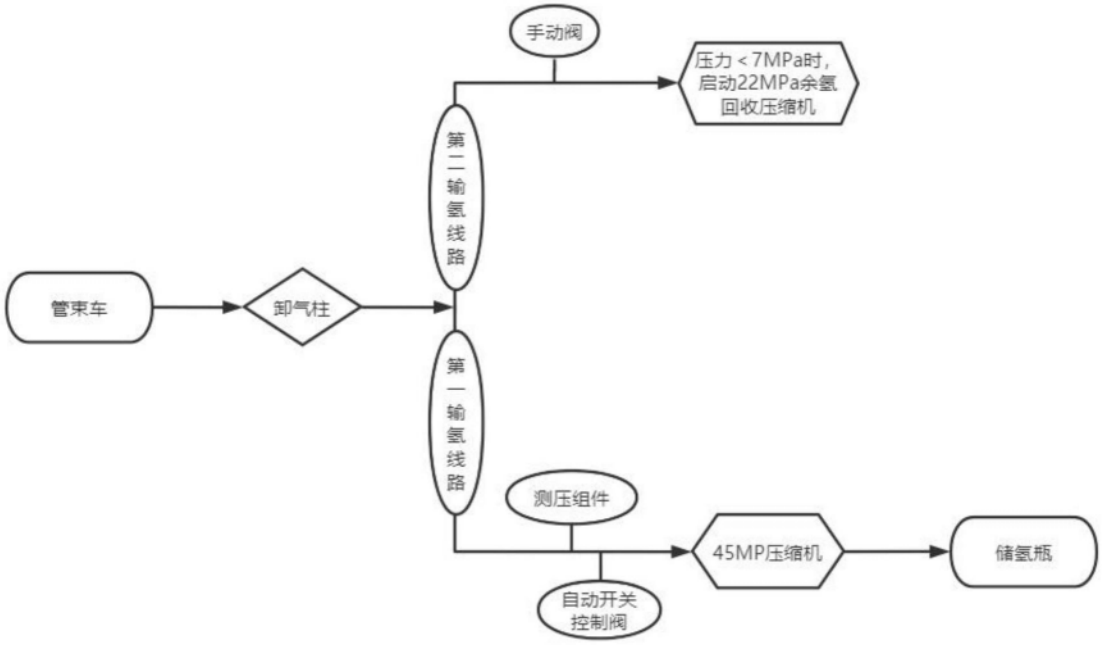

手动阀
压力＜7MPa时，启动22MPa余氢回收压缩机
第二输氢线路
管束车
卸气柱
第一输氢线路
测压组件
45MP压缩机
储氢瓶
自动开关控制阀

图2

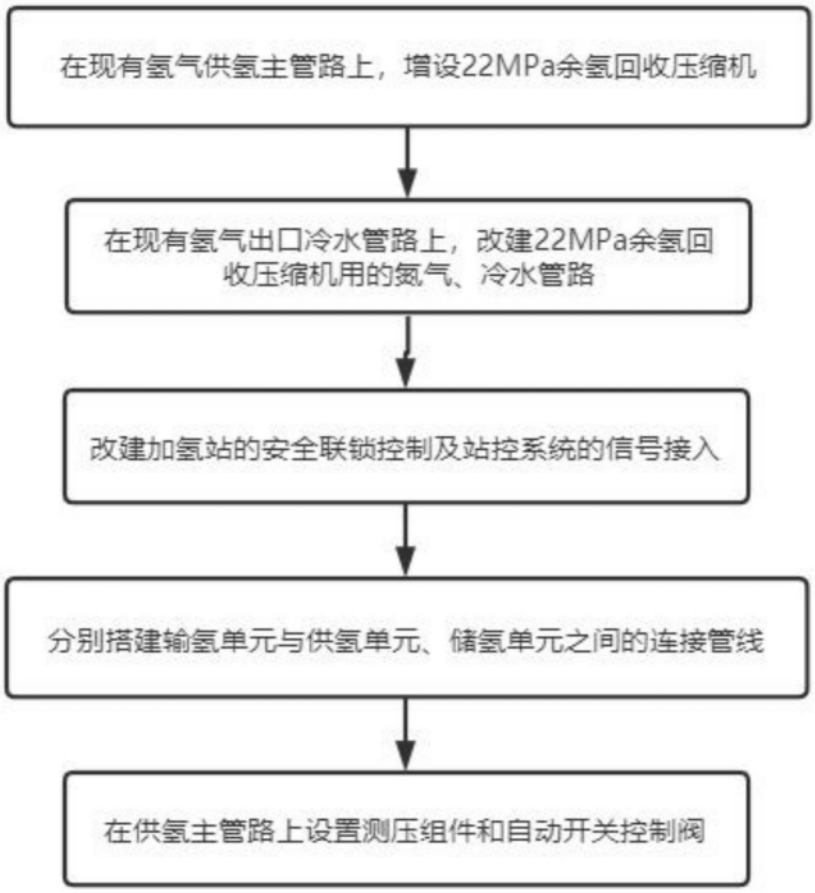

在现有氢气供氢主管路上，增设22MPa余氢回收压缩机
在现有氢气出口冷水管路上，改建22MPa余氢回收压缩机用的氮气、冷水管路
改建加氢站的安全联锁控制及站控系统的信号接入
分别搭建输氢单元与供氢单元、储氢单元之间的连接管线
在供氢主管路上设置测压组件和自动开关控制阀

图3