

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F17C 7/02 (2006.01)

F17C 13/04 (2006.01)

F17C 13/02 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720079710.3

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 201072022Y

[22] 申请日 2007.5.26

[21] 申请号 200720079710.3

[73] 专利权人 李富国

地址 618000 四川省德阳市岷江路二段 15 号

共同专利权人 江 涛

[72] 发明人 李富国

[74] 专利代理机构 德阳三星专利事务所

代理人 刘克勤

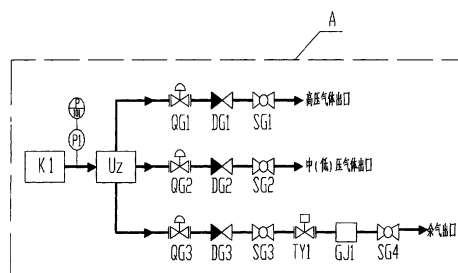
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

CNG 卸气装置

[57] 摘要

本实用新型涉及一种 CNG(压缩天然气)卸气装置,用于将 CNG 流动送气车存储系统的 CNG 气体卸入各类加(储)气站,例如汽车用 CNG 普通加气站、CNG 子站加气站和民用罐装天然气加气站以及天然气管网调峰储配站等。特点是装置具有高、中(低)压卸和余气卸气通道;余气通道包括通过管道顺序连接的控制阀、单向阀、调压阀,调压阀的出口连通加气站压缩机工艺系统进口;高、中(低)压卸气通道包括通过管道顺序连接的控制阀、单向阀,单向阀的出口分别连通加气站的储气库和加气机。有益效果是:卸气充分,卸气率达 98%,卸气速度快、时间短,只需 1.5 小时即可卸完一车气,其控制系智能控制,安全可靠,操作简便。装置用于 CNG 普通加气站改造为同时具有子站功能建设,可降低建设投资和生产成本;直接用于 CNG 子站建设,经济效果更为显著。



1. 一种CNG卸气装置，其特征在于：包括高压卸气通道、中（低）压卸气通道和余气卸气通道；所述余气卸气通道包括通过管道顺序连接的控制阀、单向阀、调压阀，所述调压阀的出口连通CNG加气站压缩机工艺系统进口；所述高、中（低）压卸气通道均包括通过管道顺序连接的控制阀、单向阀，所述单向阀的出口分别连通CNG加气站的储气库和加气机。

2. 根据权利要求1所述的CNG卸气装置，其特征在于：所述调压阀的出口还设有按顺序连接的加热器和切断阀，该切断阀的出口连通CNG加气站压缩机工艺系统进口。

3. 根据权利要求1所述的CNG卸气装置，其特征在于：在所述单向阀、调压阀之间，还设有切断阀。

4. 根据权利要求1所述的CNG卸气装置，其特征在于：在所述单向阀的出口，还设有切断阀，该切断阀的出口分别连通加气站的储气库和加气机。

5. 根据权利要求1所述的CNG卸气装置，其特征在于：所述高、中（低）压卸气通道、余气卸气通道的进气口并联，该并联进气口连接流动送气车进气接头。

6. 根据权利要求5所述的CNG卸气装置，其特征在于：在所述进气接头与并联进气口之间，还串联有流量计。

7. 根据权利要求6所述的CNG卸气装置，其特征在于：在所述流量计进口，还设有压力表。

8. 根据权利要求1所述的CNG卸气装置，其特征在于：所述CNG卸气装置设有自动控制系统，该系统包括控制器、压力传感器、显示器、操作键盘。

CNG卸气装置

技术领域

本实用新型涉及一种CNG（压缩天然气）卸气装置，用于将CNG流动送气车储存系统的CNG气体卸入各类加（储）气站，例如汽车用CNG加气站、CNG子站加气站、民用罐装天然气加气站、天然气管网调峰储配站等。

背景技术

我国天然气资源开发利用发展迅猛，各种天然气加气站数量多、分布广。到2005年6月，我国已有80多个城市开发了燃气汽车，建设汽车用CNG加气站535座，民用罐装天然气加气站数量更多。这些加气站建在城市，远离天然气产地或天然气干管网。采用CNG流动送气车向加气站送气，需要一种CNG卸气装置，将流动送气车内的压缩天然气卸入加气站的储气库。

现有的CNG单枪或双枪卸气柱形式的卸气装置，结构简单，功能单一，仅有单一的卸气通道。双枪型加气柱也仅仅是两只单枪的并联，只能简单地将流动送气车内的CNG气体卸入加气站压缩机工艺系统进口，通过压缩机加压送入加气站的储气库。其缺点是：

1. CNG卸气柱只能向压缩机工艺系统卸气，不能直接向储气库、加气机卸气，故卸气速度慢、时间长，卸一车气要4~5小时。

2. CNG卸气柱先将流动送气车20MPa的压力，降至适合之变工况压缩机的进口压力，再由压缩机压缩增压，送入储气库；缺点表现在：一是浪费了流动送气车内的CNG气体压力能；二是压缩机的能量消耗大；三是由于卸气过程压力变化，只得配置天然气变工况压缩机。这种压缩机结构与控制系统复杂，价格昂贵，是普通天然气压缩机（排气量相同）二倍以上，加（储）气站建设投资很大。

3. 一般只能卸去85%的气量，剩余15%的余气仍然存留在车内运回，运力和装置使用浪费。

上述缺点不但导致加（储）气站建设投资大，生产成本低，而且燃气供应商只好增加送气车的数量，才能保证送气需要，装备投资、运输成本均高。

再有，CNG卸气柱不能与CNG加气站（指由天然气管网直接供气的普通，标准加气站）进行技术对接。当该类加气站因天然气资源不足（天然气进气压力低）或天然不能供气时，因其无法使用流动送气车向其供气，导致加气站只好减量生产或是暂时停止加气。

实用新型内容

本实用新型的目的是克服现有CNG卸气柱的缺点，提供一种卸气充分、卸气速度快，卸气操作控制安全可靠，适用于各类加（储）气站的CNG卸气装置。

本实用新型的技术解决方案是：

一种CNG卸气装置，包括高压卸气通道、中（低）压卸气通道和余气卸气通道。

所述高、中（低）压两条卸气通道均包括通过管道顺序连接的控制阀、单向阀、切断阀，切断阀按CNG加气站新型供气方法（另案专利申请：汽车用CNG加气站的供气方法）连接加气站的储气库和加气机。

所述余气卸气通道包括通过管道顺序连接的控制阀、单向阀、切断阀、调压阀；所述调压阀的出口连通加气站的压缩机工艺系统进口；在所述调压阀的下端，还设按顺序连接的加热器、切断阀。切断阀的出口连通加气站压缩机工艺系统进口。

所述高、中（低）压和余气卸气通道的进气口并联，该并联进气口连接CNG流动送气车进气接头；在所述进气接头与并联进气口之间，还串联有流量计；在所述流量计上端还设有压力表。

所述CNG卸气装置设有自动控制系统，该系统包括压力传感器、自动控制器、显示器、操作键盘。

本CNG卸气装置的有益技术效果：

卸气充分，卸气率达98%，卸气速度快、时间短，只需1.5小时即可卸完CNG流动送气车一车气，可减少流动送气车配置数量。卸气操作智能控制，安全可靠，简便，只需用键盘设定好工艺参数，启动卸气装置，即可自动完成所有步骤。

采用本CNG卸气装置的CNG加（储）站，只需配置普通天然气压缩机，建设投资小，生产成本低。本装置用于CNG加气站改造具有同时具有子站功加气站功能的建设，可以降低建设和生产成本；直接用于CNG子站建设，经济效果更为显著。

附图说明

图1是本CNG卸气装置结构示意图（虚线框A示意本装置外壳）；

图2是本CNG卸气装置与CNG加气站、CNG送气车对接关系简图；

图3是本CNG卸气装置控制系统原理简图。

图3中代号含义：a—给定信号；b—送气车CNG气体流量；c—送气车CNG气体压力；d—3条卸气通道CNG气体流量；e—3条卸气通道CNG气体压力；f—加热器温度；g—加热器电压、电流；h—高压卸气通道控制阀信号；i—中（低）压卸气通道控制阀信号；j—余气卸气通道控制阀信号；k—余气调压控制信号；l—加热器电流控制信号；m—加气站压缩机控制信号；n—系统异常控制信号。

具体实施方式

参见图1，本CNG卸气装置设置有高、中（低）压卸气通道。两条通道主要由控制阀QG1（QG2）、单向阀DG1（DG2）依序串联构成。为便于对卸气计量，在控制阀QG1（QG2）的上端，设有质量流量计Uz。两条卸气通道的进口并联在质量流量计Uz的出口；质量流量计Uz的进口通过快装接头K1连接CNG流动送气车。单向阀DG1（DG2）的出口连通加气站的储气库。单向阀DG1（DG2）的下端还可设切断阀SG1（SG2），以便在检修控制阀QG1（QG2）或单向阀DG1（DG2）时，切断储气库的气源，防止其倒流。另外，质量流量计Uz的进口还设有压力表P1，以便观察卸气压力变化。

除此外，本CNG卸气装置还增设了余气卸气通道。该通道由控制阀QG3、单向阀DG3、切断阀SG3、调压阀TY1、电加热器GJ1、切断阀SG4依序串联构成。控制阀QG3的进口也并联在质量流量计Uz的出口，切断阀SG4的出口连接加气站压缩机工艺系统进口。

参见图2，本CNG卸气装置的另一特点是：在安装本CNG卸气装置时，将高、中（低）压两条卸气通道连CNG加气站的加气机，使之可以同时向CNG加气站的储气库和加气机卸气。

参见图3，本CNG卸气装置的再一特点是：上述三条卸气通道都由自动控制系统智能控制。该自动控制系统包括：

用于检测各处压力的压力传感器，设置在质量流量计进口端；

控制器，用于控制控制阀QG1、QG2、QG2m、QG21、QG3、调压阀TY1和电加热器GJ1。

该控制器可采用PC、PLC等；

显示器，用于显示各工艺参数的测量值；

键盘，用于输入给定参数值和选择显示器的显示参数。

本CNG卸气装置的工作过程：

由CNG流动送气车送来的高压（ $\leq 20\text{MPa}$ ）CNG气体通过快速接头K1与本装置技术对接，先进入质量流量计Uz计量，然后向CNG加气站卸气。具体步骤是：

1. 高压卸气通道的控制阀QG1得到输入信号后自动开启，同时向高压储气库和加气机卸气。此时，如果加气机没有加气，CNG气体只送入高压储气库，卸气量也较多；如果加气机正在加气，CNG气体分为两路卸气，分别送入高压储气库和加气机，卸气流量会更大，速度也会更快。当CNG送气车储气系统压力与加气站高压储气库内压力平衡时，不能继续卸气，控制阀QG1自动关闭。

经高压卸气后，CNG送气车储气系统压力可能是中压，也可能是低压，这是由卸气前高压储气库内的实际压力决定的，若卸气前高压储气库内的实际压力较高，则卸气量少，卸气后送气车内压力是中压，反之，则是低压。

2. 中（低）压卸气通道的控制阀QG2连续QG1的信号自动开启。若送气车内压力是中压，加气站储气系统控制阀QG2m会自动打开，同时向中压储气库和加气机卸气。此时，如果加气机没有加气，CNG气体只送入中压储气库，卸气量也较多；如果加气机正在加气，CNG气体分为两路卸气，分别送入中压储气库和加气机，卸气流量会更大，速度也会更快。当送气车内压力与中压储气库内压力平衡时，不能继续卸气，装置中的QG2和连接中压储气库的控制阀QG2m自动关闭。

3. 经中压卸气后，CNG送汽车内储气系统压力已是低压。此时，控制阀QG2仍然开启，同时控制系统自动打开加气站储气系统的控制阀QG21向低压储气库和加气机卸气。此时，如果加气机没有加气，CNG气体只流入低压储气库，卸气量也较多；如果加气机正在加气，CNG气体分为两路卸气，分别流入低压储气库和加气机，卸气流量会更大，速度也更快。当送气车内压力与低压储气库内压力平衡时，不能继续卸气，装置控制阀QG2和加气站储气系统的控制阀QG21自动关闭。

在上述步骤2时，若送气车内压力已是低压，则直接进入步骤3。

经过上述步骤，送气车内压力降到8.0MPa，气量被卸掉60%。

4. 余气卸气通道控制阀QG3连续QG2信号自动开启，CNG气体经调压阀TY1调节，由8.0MPa调至0.4MPa，与加气站压缩机工艺系统进口压力匹配，再经电加热器GJ1加热到压缩机允许的温度，卸入压缩机工艺系统的缓冲罐进口，被压缩机吸入增压，向储气库送气。送入的气体由顺序控制器自动控制，依序进入高、中、低压储气库，直到将余气全部充入CNG加气站储气库，压缩机自动停止。

经实践表明：采用本装置卸气，卸气非常充分，卸气率达98%；卸气速度快、时间短，一般1.5小时即可卸完一车气。

本装置与CNG普通卸气柱技术、经济比较见下表：

序号	项 目	普通卸气柱	本卸气装置	简 评	备 注
1	卸气时间 小时/车	4~5	1.5	卸气时间是普通卸气柱的1/3	车：指CNG流动送气车
2	卸气率 %	85.0	98.0	卸气率比普通卸气柱提高13.0%	
3	功能	单通道卸气	多通道卸气、具有调压功能	比普通卸气柱增加了使用功能	
4	与普通加气站技术对接	不能	有效技术对接	专利装置能充分利用加气站技术设备资源，实现气站同时具有子站功能	
5	压力能利用	利用不合理	利用合理	比普通卸气柱节约能源	
6	CNG子站生产能耗	1	0.4	比普通卸气柱节能	相对比较
7	CNG子站生产成本	1	0.4	比普通卸气柱降低生产成本60%	相对比较

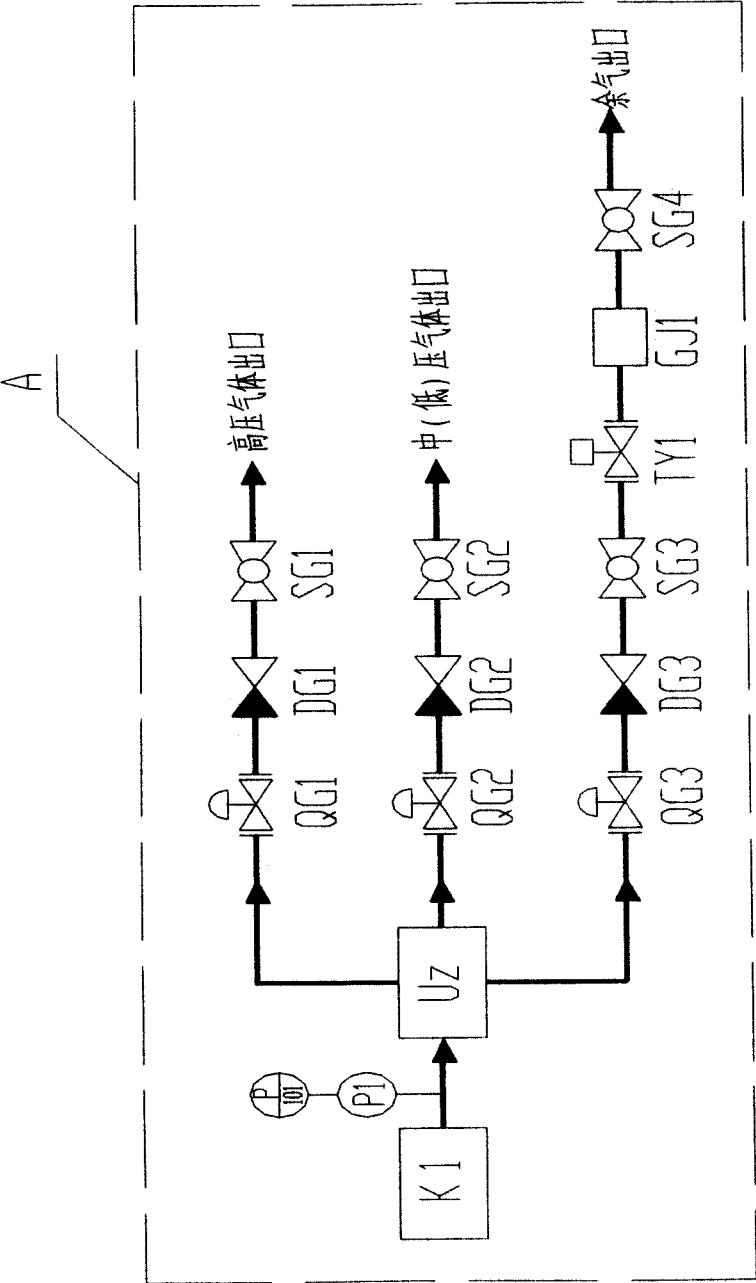


图 1

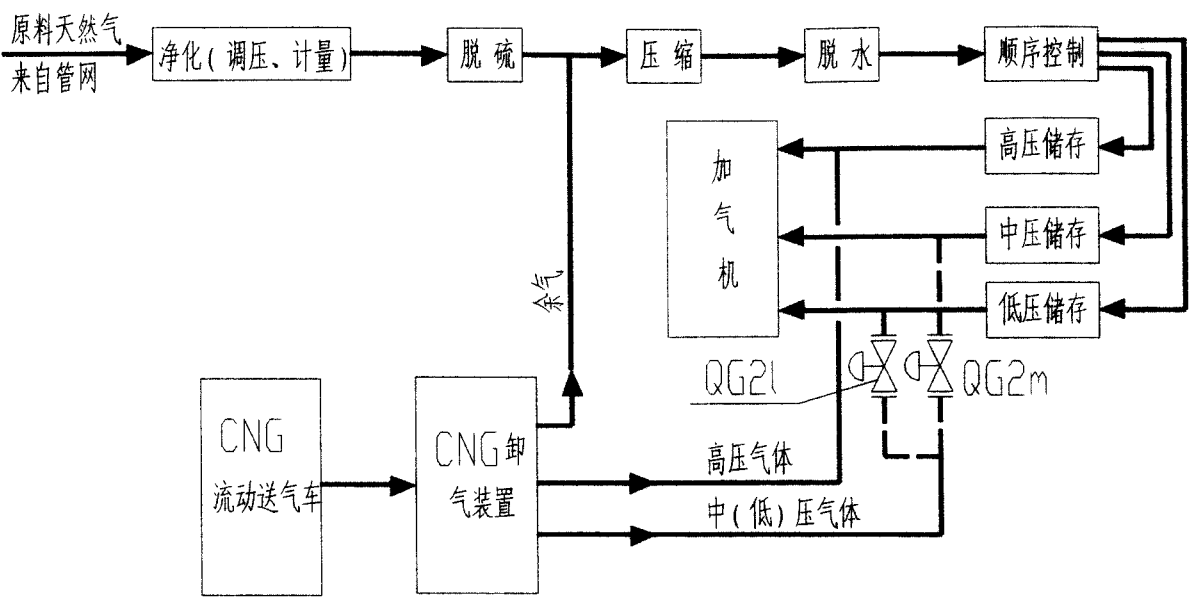


图 2

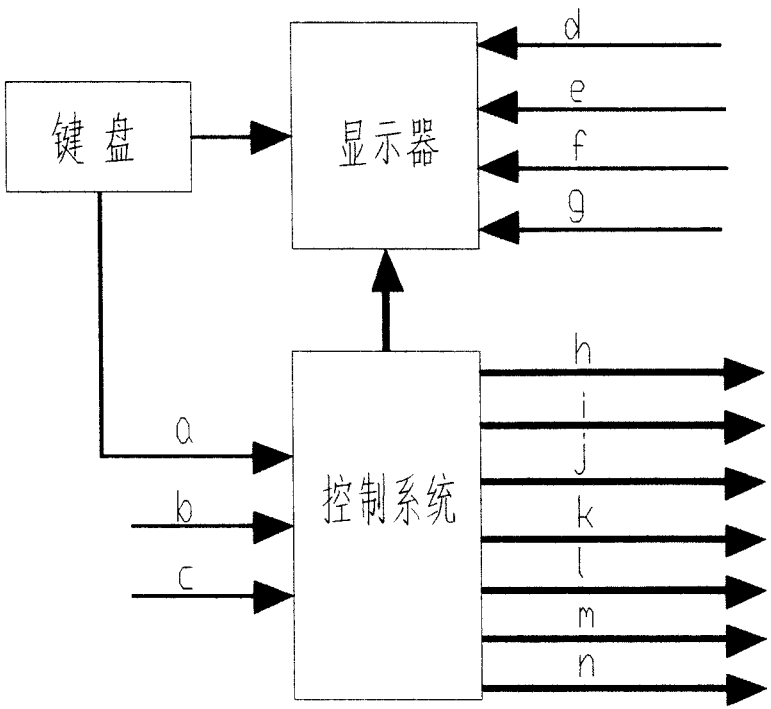


图 3