(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101929602 B
(45)授权公告日 2012.04.18

(21)申请号 201010171326.2

(22)申请日 2010.04.29

(73)专利权人 庞维龙
地址 北京市经济技术开发区瀛海庄园41乙101

(72)发明人 庞维龙 张剑辉

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 李兆岭 逯长明

(51)Int.Cl.
F17C 5/00(2006.01)
F17C 1/00(2006.01)
F17D 1/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 201819001 U,2011.05.04,
JP 特开2003-172497 A,2003.06.20,
CN 200999960 Y,2008.01.02,
CN 2918381 Y,2007.07.04,
CN 201330929 Y,2009.10.21,
吴红华.CNG加气子站的工艺设计.《煤气与热力》.2009,第29卷(第03期),
刘代泉等.城市CNG加气子站工艺设计的改进.《石油工程建设》.2000,(第04期),

审查员 汪振威

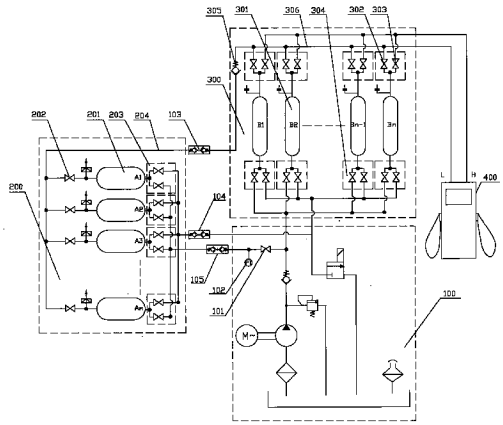
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 4 页

(54)发明名称

一种加气子站及其管路系统、控制系统和控制方法

(57)摘要

本发明公开了加气子站及其管路系统、控制系统和控制方法。公开的加气子站管路系统包括增压机构、加气机和运气气瓶组,运气气瓶组包括运气气瓶;运气气瓶输出端与加气机的低压口相连通,还包括站内储气瓶组,站内储气瓶组包括站内储气瓶,站内储气瓶的公称工作压力大于运气气瓶的公称工作压力;站内储气瓶与加气机的高压口相连通;站内储气瓶的输出端通过进气阀与运气气瓶相连通。本发明提供的管路系统能够使运气气瓶组排出的CNG在注入加气机的同时也能注入到站内储气瓶中,这样就能够将运气气瓶组较低压力的压缩天然气CNG通过站内储气瓶组的增压转换为较高压力的CNG,这样在保证运气气瓶组安全的同时,又能提高加气子站的系统压力和总加气能力。



CN 101929602 B

1. 一种加气子站管路系统，包括增压机构、加气机和位于运气车上的运气气瓶组，所述运气气瓶组包括至少两个运气气瓶；所述运气气瓶输出端分别通过排气阀与所述加气机的低压口相连通，增压端分别通过增压阀与增压机构的增压口相连通，其特征在于，还包括站内储气瓶组，所述站内储气瓶组包括至少两个轮流供气的站内储气瓶，所述站内储气瓶的公称工作压力大于运气气瓶的公称工作压力；所述站内储气瓶的输出端分别通过排气阀与加气机的高压口相连通，增压端分别通过增压阀与增压机构的增压口相连通；至少一个所述站内储气瓶的输出端通过进气阀与至少一个所述运气气瓶相连通。

2. 根据权利要求 1 所述的加气子站管路系统，其特征在于，每个所述站内储气瓶的输出端通过进气阀与任一个运气气瓶相连通。

3. 根据权利要求 2 所述的加气子站管路系统，其特征在于，所述运气气瓶组具有一个分别与所述运气气瓶排气阀相连通的第一管道，所述站内储气瓶组具有一个分别与所述站内储气瓶进气阀相连通的第二管道，所述第二管道两端分别与所述第一管道和加气机的低压口相连通；所述第一管道与第二管道之间具有阻止压缩天然气 CNG 从第二管道流向第一管道的单向阀。

4. 根据权利要求 1-3 任一项所述加气子站管路系统，其特征在于，还包括用于检测增压阀输入端压力的压力传感器；所述增压机构具有一个增压口，所述运气气瓶的增压阀与所述增压机构的增压口之间连接有开关阀。

5. 一种控制系统，用于控制权利要求 1-3 任一项所述的加气子站管路系统，该控制系统包括第一处理单元和第一执行单元；所述第一处理单元能够根据预定的策略选择至少一个运气气瓶作为低压供气瓶；在所述低压供气瓶内的 CNG 量少于预定值时，所述第一处理单元能够根据预定策略选择另一运气气瓶为低压供气瓶；所述第一执行单元能够根据第一处理单元的选择打开低压供气瓶的排气阀，其特征在于，该控制系统还包括第二处理单元和第二执行单元；

所述第二处理单元能够根据预定的策略选择至少一个站内储气瓶作为高压供气瓶，所述第二执行单元能够根据第二处理单元的选择打开高压供气瓶的排气阀；

在所述高压供气瓶不能满足高压供气需要时，第二处理单元能够根据预定策略选择另外的至少一个站内储气瓶为临时高压供气瓶，并指令第二执行单元打开临时高压供气瓶的排气阀，关闭高压供气瓶的排气阀；还能够指令第二执行单元打开高压供气瓶的进气阀，使运气气瓶组排出的 CNG 补入高压供气瓶中；

在补气完成后，所述第二处理单元能够指令第二执行单元关闭高压供气瓶的进气阀，并使高压供气瓶的增压端与增压机构的增压口相连通；在所述高压供气瓶满足高压供气需要时，所述第二处理单元能够指令第二执行单元打开高压供气瓶输出端的排气阀。

6. 根据权利要求 5 所述的控制系统，其特征在于，

在所述高压供气瓶不能满足高压供气需要时，所述第二处理单元还能够判断高压供气瓶内的 CNG 量是否少于预定值；如果否，则指令第二执行单元使高压供气瓶的增压端与增压机构的增压口相连通；如果是，则指令第二执行单元打开高压供气瓶的进气阀，使运气气瓶组排出的 CNG 补入高压供气瓶。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的控制系统，其特征在于，所述第二处理单元还能够根据预定的策略判断高压供气瓶内压力是否高于预定值，或者高压供气瓶内保持预定压力的时间

是否超过预定长度；如果是，则指令第二执行单元将站内储气瓶组中其他至少一个站内储气瓶的排气阀打开。

8. 根据权利要求 5 或 6 所述的控制系统，其特征在于，所述第一处理单元还能够判断所述低压供气瓶内压力是否高于预定值，或者低压供气瓶内保持预定压力的时间是否超过预定长度；如果是，则指令第一执行单元将运气气瓶组中其他的至少一个运气气瓶的排气阀打开。

9. 根据权利要求 5 或 6 所述的控制系统，其特征在于，所述第一处理单元还能够根据预定策略判断是否给低压供气瓶增压，如果是，则指令第一执行单元使低压供气瓶的增压端与增压机构的增压口相连通。

10. 根据权利要求 9 所述的控制系统，其特征在于，所述增压机构具有一个增压口，所述第一处理单元根据预定策略判断是否给低压供气瓶增压中，所述预定策略包括：在增压机构未给高压供气瓶增压时，判断为是。

11. 一种加气子站，包括管路系统和控制系统，所述管路系统为权利要求 1-3 任一项所述的加气子站管路系统，所述控制系统为权利要求 5-10 任一项所述的控制系统。

12. 一种加气子站的控制方法，所述加气子站包括权利要求 1-4 任一项所述的加气子站管路系统；

其特征在于，所述控制方法包括分别对运气气瓶组的操作和对站内储气瓶组的操作：

所述对运气气瓶组的操作包括步骤：

S110，根据预定的策略选择至少一个运气气瓶作为低压供气瓶；

S120，打开低压供气瓶的排气阀；

S130，在低压供气瓶内的 CNG 量少于预定值时，根据预定策略选择另外的至少一个运气气瓶为低压供气瓶，返回步骤 S120；

所述对站内储气瓶组的操作包括步骤：

S210，根据预定的策略选择至少一个站内储气瓶作为高压供气瓶；

S220，打开高压供气瓶的排气阀；

S230，在所述高压供气瓶不能满足高压供气需要时，根据预定策略选择另外的至少一个站内储气瓶为临时高压供气瓶，并打开临时高压供气瓶的排气阀；关闭高压供气瓶的排气阀，打开其进气阀，使运气气瓶组排出的 CNG 补入高压供气瓶，待补气完成后，进入下一步骤；

S240，使高压供气瓶增压端与增压机构的增压口相连通，使高压供气瓶满足高压供气需要，返回步骤 S220。

13. 根据权利要求 12 所述的加气子站的控制方法，其特征在于，

在所述步骤 S220 和步骤 S230 之间，所述对运气气瓶组的操作还包括：

在高压供气瓶内的压力高于预定值，或者高压供气瓶内保持预定压力的时间超过预定长度时，将站内储气瓶组中其他的至少一个站内储气瓶的排气阀打开。

14. 根据权利要求 12 所述的加气子站的控制方法，其特征在于，

在所述步骤 S230 具体包括步骤：

S231，在所述高压供气瓶不能满足高压供气需要时，根据预定策略选择另外的至少一个站内储气瓶为临时高压供气瓶，并打开临时高压供气瓶的排气阀；关闭高压供气瓶的排

气阀；判断高压供气瓶内的 CNG 量是否大于预定值；如果是，进入步骤 S240；如果为否，则进入步骤 S232；

S232，打开高压供气瓶的进气阀，使运气气瓶组排出的 CNG 补入高压供气瓶，待补气完成后，进入下一步骤。

15. 根据权利要求 12-14 任一项所述的加气子站的控制方法，其特征在于，

在步骤 S120 和步骤 S130 之间，所述对运气气瓶组的操作还包括步骤：

在判断需要给低压供气瓶增压时，使低压供气瓶增压端与增压机构的增压口相连通。

16. 根据权利要求 12-14 任一项所述的加气子站的控制方法，其特征在于，

在步骤 S120 和步骤 S130 之间，所述对运气气瓶组的操作还包括步骤：

在低压供气瓶内的压力高于预定值，或者低压供气瓶内保持预定压力的时间超过预定长度时，将运气气瓶组中其他的至少一个运气气瓶的排气阀打开。

一种加气子站及其管路系统、控制系统和控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种CNG(Compressed Natural Gas,压缩天然气)加气技术,特别涉及到一种加气子站管路系统、控制系统及包括上述管路系统和控制系统的加气子站,还涉及一种加气子站的控制方法。

背景技术

[0002] 采用CNG作燃料具有污染少、安全可靠和运行成本低等特点。为了扩大CNG的利用范围,方便CNG燃料的加注,当前主要通过加气站的方式为汽车或其他以CNG作燃料的设备加气。

[0003] 当前的加气系统一般采用子母站的方式设计,加气系统包括加气母站和加气子站。

[0004] 加气母站与天然气输送管道相连,以输气管道内的天然气作为气源通过压缩机为外界提供CNG。加气母站一般包括压缩机、加气机或加气柱,有时也包括多个储气瓶组成的储气瓶组;从输气管道流出的天然气在压缩机作用下以预定的压力储存在储气瓶中,或直接注入到运气气瓶组中。在有汽车加气时,通过加气机将储气瓶内CNG加入到汽车储气罐内。用储气瓶组储存预定量的CNG,可以为加气母站提供稳定可靠的气源,保证加气母站加气的稳定性和可靠性。加气母站的储气瓶为固定设置、不需要运输转移;因此,该储气瓶称为站内储气瓶,形成的储气瓶组称为站内储气瓶组。

[0005] 加气子站包括气源、增压机构和加气机,其中气源为由多个气瓶形成的气瓶组。加气子站的工作原理是:增压机构利用液体的不可压缩性,利用高压泵将预定增压介质充入气瓶中,将气瓶中的CNG压出,然后再经加气机充入待加气汽车的储气罐中。在气瓶组内没有CNG或CNG量少于预定值时,通过运气车将该气瓶组运载到加气母站上;在加气母站上,将预定量的CNG注入运气车上的气瓶组的气瓶内;加注完成后,通过运气车再将加注CNG的气瓶运载到加气子站上,作为加气子站上的气源向外供气。为了便于运输,便于在加气母站与加气子站之间转移,加气子站的气瓶设置在运气车上;因此,位于运气车的气瓶称为运气气瓶,形成的气瓶组称为运气气瓶组。

[0006] 由于工作环境的不同,为了CNG使用的安全,通常使运气气瓶的公称工作压力小于站内储气瓶的公称工作压力。目前,中国国家现行标准中就规定运气气瓶公称工作压力不得高于20MPa,站内储气瓶的压力不得高于25MPa的规定。

[0007] CNG与液体燃料不同,在向汽车的储气罐加气时,CNG主要依赖于储气瓶(站内储气瓶或运气气瓶)与汽车储气罐内之间的压力差流入汽车储气瓶中。由于加气子站的运气气瓶的公称工作压力小于加气母站站内储气瓶的公称工作压力,且其公称工作压力差达到5MPa,因此,加气子站的加气速度远小于加气母站的加气速度,使得加气子站加气能力远低于加气母站的加气能力。由于加气母站要以适当的天然气输送管道为基础,建设更多的加气母站不仅成本非常高,且难以保证加气母站的安全性能。

[0008] 随着当前社会对CNG需求的提高,当前加气系统已经远远不能满足当前社会需

要；因此，如何在保证加气子站运气气瓶安全性的同时，提高加气子站的加气能力，满足当前社会需要是当前该技术领域的一个技术难题。

发明内容

[0009] 针对上述技术难题，本发明的第一个目的在于，提供一种加气子站管路系统，该管路系统能够在运气气瓶组的公称压力达不到站内储气瓶组的公称压力的时候，在保证加气子站运气气瓶安全性的同时，提高加气子站的系统压力，从而提高加气子站的加气速度，满足当前社会对 CNG 利用的需要。

[0010] 本发明的第二个目的在于，提供一种控制上述加气子站管路系统的控制系统，以实现加子站在具有两组不同公称压力气瓶组的条件下的操作自动化。

[0011] 本发明第三个目的在于，提供一种包括上述管路系统和控制系统的加气子站。

[0012] 本发明第四个目的在于，提供一种加气子站的控制方法。

[0013] 为了实现上述第一个目的，本发明提供的加气子站管路系统包括增压机构、加气机和位于运气车上的运气气瓶组，所述运气气瓶组包括至少两个运气气瓶；所述运气气瓶输出端分别通过排气阀与所述加气机的低压口相连通，增压端分别通过增压阀与增压机构的增压口相连通；与技术的区别在于，还包括站内储气瓶组，所述站内储气瓶组包括至少两个轮流供气的站内储气瓶，所述站内储气瓶的公称工作压力大于运气气瓶的公称工作压力；所述站内储气瓶的输出端分别通过排气阀与加气机的高压口相连通，增压端分别通过增压阀与增压机构的增压口相连通；至少一个所述站内储气瓶的输出端通过进气阀与至少一个所述运气气瓶相连通。

[0014] 优选的，每个所述站内储气瓶的输出端通过进气阀与任一个运气气瓶相连通。

[0015] 优选的，所述运气气瓶组具有一个分别与所述运气气瓶排气阀相连通的第一管道，所述站内储气瓶组具有一个分别与所述站内储气瓶进气阀相连通的第二管道，所述第二管道两端分别与所述第一管道和加气机的低压口相连通；所述第一管道与第二管道之间具有阻止压缩天然气 CNG 从第二管道流向第一管道的单向阀。

[0016] 优选的，还包括用于检测增压阀输入端压力的压力传感器；所述增压机构具有一个增压口，所述运气气瓶的增压阀与所述增压机构的增压口之间连接有开关阀。

[0017] 为了实现上述第二个目的，本发明提供的用于控制上述的一种加气子站管路系统的控制系统，该控制系统包括第一处理单元和第一执行单元；所述第一处理单元能够根据预定的策略选择至少一个运气气瓶作为低压供气瓶；在所述低压供气瓶内的 CNG 量少于预定值时，所述第一处理单元能够根据预定策略选择另一运气气瓶为低压供气瓶；所述第一执行单元能够根据第一处理单元的选择打开低压供气瓶的排气阀，该控制系统还包括第二处理单元和第二执行单元；所述第二处理单元能够根据预定的策略选择至少一个站内储气瓶作为高压供气瓶，所述第二执行单元能够根据第二处理单元的选择打开高压供气瓶的排气阀；在所述高压供气瓶不能满足高压供气需要时，第二处理单元能够根据预定策略选择另外的至少一个站内储气瓶为临时高压供气瓶，并指令第二执行单元打开临时高压供气瓶的排气阀，关闭高压供气瓶的排气阀；还能够指令第二执行单元打开高压供气瓶的进气阀，使运气气瓶组排出的 CNG 补入高压供气瓶中；在补气完成后，所述第二处理单元能够指令第二执行单元关闭高压供气瓶的进气阀，并使高压供气瓶的增压端与增压机构的增压口相

连通；在所述高压供气瓶满足高压供气需要时，所述第二处理单元能够指令第二执行单元打开高压供气瓶输出端的排气阀。

[0018] 优选的，在所述高压供气瓶不能满足高压供气需要时，所述第二处理单元还能够判断高压供气瓶内的 CNG 量是否少于预定值；如果否，则指令第二执行单元使高压供气瓶的增压端与增压机构的增压口相连通；如果是，则指令第二执行单元打开高压供气瓶的进气阀，使运气气瓶组排出的 CNG 补入高压供气瓶。

[0019] 优选的，所述第二处理单元还能够根据预定的策略判断高压供气瓶内压力是否高于预定值，或者高压供气瓶内保持预定压力的时间是否超过预定长度；如果是，则指令第二执行单元将站内储气瓶组中其他至少一个站内储气瓶的排气阀打开。

[0020] 优选的，所述第一处理单元还能够判断所述低压供气瓶内压力是否高于预定值，或者低压供气瓶内保持预定压力的时间是否超过预定长度；如果是，则指令第一执行单元将运气气瓶组中其他的至少一个运气气瓶的排气阀打开。

[0021] 优选的，所述第一处理单元还能够根据预定策略判断是否给低压供气瓶增压，如果是，则指令第一执行单元使低压供气瓶的增压端与增压机构的增压口相连通。

[0022] 优选的，所述增压机构具有一个增压口，所述第一处理单元根据预定策略判断是否给低压供气瓶增压中，所述预定策略包括：在增压机构未给高压供气瓶增压时，判断为是。

[0023] 为了实现上述第三个目的，本发明提供的加气子站包括上述任一种管路系统和上述任一项所述的控制系统。

[0024] 为了实现上述第四个目的，本发明提供了加气子站的控制方法，所述加气子站包括上述任一种加气子站管路系统；所述控制方法包括分别对运气气瓶组的操作和对站内储气瓶组的操作：

[0025] 所述对运气气瓶组的操作包括步骤：

[0026] S110，根据预定的策略选择至少一个运气气瓶作为低压供气瓶；

[0027] S120，打开低压供气瓶的排气阀；

[0028] S130，在低压供气瓶内的 CNG 量少于预定值时，根据预定策略选择另外的至少一个运气气瓶为低压供气瓶，返回步骤 S120；

[0029] 所述对站内储气瓶组的操作包括步骤：

[0030] S210，根据预定的策略选择至少一个站内储气瓶作为高压供气瓶；

[0031] S220，打开高压供气瓶的排气阀；

[0032] S230，在所述高压供气瓶不能满足高压供气需要时，根据预定策略选择另外的至少一个站内储气瓶为临时高压供气瓶，并打开临时高压供气瓶的排气阀；关闭高压供气瓶的排气阀，打开其进气阀，使运气气瓶组排出的 CNG 补入高压供气瓶，待补气完成后，进入下一步骤；

[0033] S240，使高压供气瓶增压端与增压机构的增压口相连通，使高压供气瓶满足高压供气需要，返回步骤 S220。

[0034] 优选的，在所述步骤 S220 和步骤 S230 之间，所述对运气气瓶组的操作还包括：在高压供气瓶内的压力高于预定值，或者高压供气瓶内保持预定压力的时间超过预定长度时，将站内储气瓶组中其他的至少一个站内储气瓶的排气阀打开。

[0035] 优选的，在所述步骤 S230 具体包括步骤：

[0036] S231，在所述高压供气瓶不能满足高压供气需要时，根据预定策略选择另外的至少一个站内储气瓶为临时高压供气瓶，并打开临时高压供气瓶的排气阀；关闭高压供气瓶的排气阀；判断高压供气瓶内的 CNG 量是否大于预定值；如果是，进入步骤 S240；如果为否，则进入步骤 S232；

[0037] S232，打开高压供气瓶的进气阀，使运气气瓶组排出的 CNG 补入高压供气瓶，待补气完成后，进入下一步骤。

[0038] 优选的，在步骤 S120 和步骤 S130 之间，所述对运气气瓶组的操作还包括步骤：在判断需要给低压供气瓶增压时，使低压供气瓶增压端与增压机构的增压口相连通。

[0039] 优选的，在步骤 S120 和步骤 S130 之间，所述对运气气瓶组的操作还包括步骤：在低压供气瓶内的压力高于预定值，或者低压供气瓶内保持预定压力的时间超过预定长度时，将运气气瓶组中其他的至少一个运气气瓶的排气阀打开。

[0040] 与现有技术相比，本发明提供的加气子站管路系统还包括站内储气瓶组。由于站内储气瓶组不需要运输，可以使站内储气瓶具有较高的工作压力；使站内储气瓶组的公称工作压力大于运气气瓶的公称工作压力。具体来讲，可以使运气气瓶组的公称工作压力达到 20MPa，使站内储气瓶的公称工作压力达到 25MPa；这样既符合国家的安全规定，又能够保证加气子站的安全性。同时，由于至少一个站内储气瓶通过进气阀与至少一个运气气瓶相连通，这样，在站内储气瓶排空或 CNG 量少于预定值时，可以使运气气瓶组排出的 CNG 注入站内储气瓶组内的至少一个站内储气瓶中，再通过增压机构增加站内储气瓶的压力；因此，本发明提供的加气子站管路系统不仅能够用运气气瓶向加气机的低压口供气，还能够将运气气瓶内的低压 CNG 注入到站内储气瓶中，再通过增加压力，将该部分 CNG 通过高压口以较高的压力向外供气，这样能够大幅度地提高加气子站的整体供气能力，满足当前社会对 CNG 利用的需要。

[0041] 在进一步的技术方案中，使每个所述站内储气瓶的输出端通过进气阀与任一个运气气瓶的输出端相连通；这样可以使任一运气气瓶内的 CNG 注入到任一个站内储气瓶中，进而能够将任一运气气瓶内的 CNG 通过站内储气瓶组的加压，变成高压气经站内储气瓶组的高压口向外供气。实际操作证明，该方式可以不影响运气车的取气率的情况下，提高加气子站的系统加气压力；另外运气车内的 CNG 可靠自身的压力直接向加气机提供部分供气，减少系统的动力要求，降低系统总能耗。这样能够满足更多高压供气的需要，提高加气子站的加气能力和适应能力。

[0042] 在进一步的技术方案中，所述运气气瓶组的第一管道与站内储气瓶组的第二管道之间设置有单向阀；这样可以避免进气阀失效或泄露时，避免站内储气瓶内的高压 CNG 倒流入运气气瓶内，避免运气气瓶内压力过高，保证加气子站管路系统的安全性。

[0043] 在进一步的技术方案中，所述增压机构设置有一个增压口；用一个增压机构为运气气瓶组和站内储气瓶组增压，可以简化加气子站管路系统的结构，方便加气子站的操作和控制，降低加气子站的建设成本。

[0044] 在提供上述加气子站管路系统的基础上，提供的控制系统能够与管路系统相结合，使运气气瓶和站内储气瓶分别向加气机的低压口和高压口供气，在站内储气瓶内 CNG 不能满足高压供气需要时，还可以自动控制相应阀，使运气气瓶组向站内储气瓶组补入

CNG，再将运气气瓶供给的 CNG 增压，满足高压供气需要；这样不仅能够保证加气子站的安全性，提高加气子站的供气能力，还能够提高加气子站控制的自动化，方便加气子站的运作。

[0045] 在所述高压供气瓶不能满足高压供气需要时，进一步判断高压供气瓶内 CNG 的量是否小于预定值，在高压供气瓶内 CNG 不少于预定值时，通过增压的方式提高高压供气瓶的供气压力；这样可以避免运气气瓶组频繁地向站内储气瓶供气，减小高压供气对运气气瓶低压供气的不利影响。

[0046] 在进一步的技术方案中，在所述低压供气瓶内压力高于预定值，或者低压供气瓶内保持预定压力的时间超过预定长度时，将运气气瓶组中其他的至少一个运气气瓶的排气阀打开为其补压；这样可以在加气低峰时，使运气气瓶中的压力随时保持在最高压力，增加系统的储存能量，平衡加气高峰与加气低峰之间的增压需求。

[0047] 在进一步的技术方案中，在低压供气瓶需要增压，再给低压供瓶增压；这样能够以预定的方式调整低压口的压力，提高低压供气的稳定性和可靠性。

[0048] 在进一步的技术方案中，增压机构具有一个增压口时，控制系统根据高压供气优先的原则，使增压机构按预定的方式工作，不仅可以提高加气子站的加气能力，还可以简化加气子站的结构，降低加气子站的建设成本。

[0049] 由于本发明提供的加气子站包括上述管路系统和控制系统，因此，加气子站也具有相对应的技术效果。

[0050] 本发明提供的加气子站的控制方法与上述控制系统相对应，也具有相对应的技术效果。

附图说明

[0051] 图 1 是本发明提供的第一种加气子站管路系统的结构示意图；

[0052] 图 2 是本发明提供的第一种加气子站管路系统的工作原理示意图；同时，也是本发明提供的第一种加气子站控制方法流程图；

[0053] 图 3 是本发明提供的第二种加气子站控制方法流程图；

[0054] 图 4 是本发明提供的第二种加气子站管路系统的部分结构示意图。

具体实施方式

[0055] 下面结合附图对本发明进行详细描述，本部分的描述仅是示范性和解释性，不应对本发明的保护范围有任何的限制作用。应当说明的是，运气气瓶可为大容量或小容量的钢瓶乃至复合材料气瓶等任何可以运输、存储 CNG 的高压容器。站内储气瓶站内储气瓶可为大容量或小容量的钢瓶乃至复合材料气瓶等任何可以存储 CNG 的高压容器，也可以是设置在加气子站的储气库或其他固定的储气设施。

[0056] 请参考图 1，图 1 是本发明提供的第一种加气子站管路系统的结构示意图。该加气子站管路系统包括增压机构 100、加气机 400、运气气瓶组 200 及站内储气瓶组 300。

[0057] 为了降低加气子站的建设成本，简化加气子站管路系统的结构，本例中，加气子站管路系统包括一个增压机构 100。增压机构 100 包括介质储罐、高压泵和动力驱动机构；介质储罐用于储存适量的增压介质；高压泵在动力驱动机构的驱动下运转，通过增压口以预

定流量供给增压介质。运气气瓶组 200 和站内储气瓶组 300 内的增压介质在适当的条件下可以通过回流口回流到介质储罐。增压机构可以有多种具体组合，如单电机 + 单泵 + 单介质储罐，双电机 + 双泵 + 双介质储罐，双电机 + 双泵 + 单介质储罐等等。增压机构的结构可以参照现有技术中的增压机构，其工作原理及其结构不再赘述。为了最大限度的发挥高压泵的效率，并提高加气子站的供气能力和供气效率，优选使用变频器控制的变速电机作为动力驱动机构，以使高压泵能够根据实际需要，以预定的流量输出增压介质。

[0058] 加气机 400 包括低压口 L 和高压口 H。一般情况下，加气子站具有两个以上的加气机，加气机所有的低压口并联在一起，高压口并联在一起。这样运气气瓶组 200 同时为多个加气机低压口供气；站内储气瓶组 300 同时给多个加气机高压口供气。

[0059] 运气气瓶组 200 包含多个运气气瓶 201，本例中，运气气瓶组 200 包括 m 个运气气瓶 201。运气气瓶 201 前端为输出端，后端为增压端；各运气气瓶 201 输出端安装有排气阀 202，增压端安装有后控制阀组 203。本例中，运气气瓶组 200 具有一个同时与各个运气气瓶 201 排气阀 202 相连通的第一管道 204；这样，每个运气气瓶 201 均可以通过第一管道 204 向运气气瓶组 200 外输出 CNG。本例中，第一管道 204 通过快速接头 103 与后述的第二管道 306 一端相连，并通过第二管道 306 与加气机 400 的低压口 L 相连通。各运气气瓶 201 增压端的后控制阀组 203 分别包括一个增压阀和一个回流阀，多个后控制阀组 203 的增压阀同时通过一个快速接头 105 连通增压机构 100 的增压口，在一个运气气瓶 201 增压时，打开与其相对应后控制阀组 203 的增压阀，就可以通过增压机构 100 向该运气气瓶 201 注入增压介质，使其压力增加，以便于将其内部的 CNG 推出；多个后控制阀组 203 的回流阀同时通过一个快速接头 104 连通增压机构 100 的回流口，以使相应运气气瓶 201 内的增压介质能够在适当的条件下回流到介质储罐中。

[0060] 为了运输的方便，运气气瓶组 200 放置于运气车上；在运气气瓶组 200 各运气气瓶 201 内 CNG 很少或全部排空时，可以将快速接头 103、104、105 拨开，使运气气瓶组 200 与加气子站的站内储气瓶组 300 及增压机构 100 分离。通过运气车将运气气瓶组 200 运载到加气母站。在加气母站上通过公知的方法，向各运气气瓶 201 充入 CNG，运气车再将运气气瓶 201 运载到加气子站；使运气气瓶组 200 为加气子站提供气源。为了保证运输的安全，各运气气瓶 201 的公称工作压力较小；根据国内相关标准，使各运气气瓶 201 的公称工作压力不高于 20MPa。

[0061] 站内储气瓶组 300 包含 n 个站内储气瓶 301。站内储气瓶 301 前端为输出端，后端为增压端。各站内储气瓶 301 输出端分别安装前控制阀组，每个前控制阀组并联有进气阀 302 和排气阀 303，各进气阀 302 均与第二管道 306 相连通；第二管道 306 两端分别与前述的第一管道 204 和加气机 400 的低压口相连通。为了避免在进气阀 302 失效或操作失误时，CNG 倒流入第一管道 204 中，在第一管道 204 与第二管道 306 之间还设置有单向阀 305，单向阀 305 可以阻止 CNG 倒流。与运气气瓶 201 相同，各站内储气瓶 301 增压端的后控制阀组 304 分别包括一个增压阀和一个回流阀，增压阀与回流阀的功能与运气气瓶 201 增压端的增压阀和回流阀相同，不再赘述。

[0062] 由于站内储气瓶 301 固定设置于加气子站内，不用于运输 CNG，其公称工作压力可以较高。根据相关国家标准，可以使站内储气瓶 301 的公称工作压力不高于 25MPa，且高于运气气瓶 201 的公称工作压力。站内储气瓶 301 的物理尺寸可以不同于运气所瓶 201 的物

理尺寸。

[0063] 为了保证加气子站的安全性能，各运气气瓶 201 和站内储气瓶 301 的输出端还设置有爆破片，在各气瓶内温度过高或压力过高时，爆破片可以自动爆破，以免造成更大的事故。

[0064] 以下对加气子站管路系统工作原理进行说明。在对上述加气子站管路系统的工作原理进行描述的同时，对本发明提供的加气子站的控制方法进行说明。

[0065] 在加气子站进行加气之前，通过适当的方式监测各运气气瓶和各站内储气瓶内的压力和 CNG 的量，以监测获得的信息为基础，对加气子站进行控制操作。监测压力的方式可以是公知的压力计。由于运气气瓶内压力与 CNG 量成正相关关系，根据压力可以确定运气气瓶 201 内 CNG 的量；由于 CNG 流速与压力差相关，在运气气瓶 201 内 CNG 的量少于预定值时，其内部压力也会减少，从而使内外压力差减小，因此，也可以根据输出端 CNG 流速确定运气气瓶 201 内 CNG 的量；还可以设置适当的液位计，通过液位计测量运气气瓶 201 内增压介质的量，再根据增压介质的量确定运气气瓶 201 内的 CNG 量。对站内储气瓶 301 的压力和 CNG 的量的监测也可以应用上述方式。

[0066] 请参考图 2，该图是本发明提供的第一种加气子站管路系统的工作原理示意图，同时，也是本发明提供的第一种加气子站控制方法流程图。加气子站控制方法包括两部分：一是对运气气瓶组的操作，二是对站内储气瓶组的操作。这两部分是分别进行，除有明确说明之外，二者之间并不相互影响。

[0067] 对运气气瓶组 200 的操作包括步骤：

[0068] S110，根据预定的策略选择至少一个运气气瓶 201 作为低压供气瓶。预定的策略包括多种方式，可以根据各运气气瓶 201 内的压力选择；也可以根据各运气气瓶 201 内 CNG 的量选择；还可以预先将各运气气瓶 201 编号，再根据预定的顺序依次选择一个或多个运气气瓶 201 作为低压供气瓶；还可以根据待加气汽车储气罐内压力选择具有适当压力的运气气瓶 201，以获得一个合适的加气压力差，控制加气时 CNG 的流速；还可以使加气机 400 的低压口与高压口相关联，根据高压口压力选择运气气瓶 201 内压力在预定范围内的运气气瓶 201 为低压供气瓶，等等。

[0069] S120，打开低压供气瓶的排气阀。打开低压供气瓶后，其内部 CNG 能够通过第一管道 204 向外流动，进一步地能够通过第二管道 306 到达加气机 400 的低压口 L，以通过加气机 400 的低压口 L 向外供给 CNG。

[0070] S130，在低压供气瓶内的 CNG 量少于预定值时，根据预定策略选择另外的至少一个运气气瓶 201 为低压供气瓶，返回步骤 S120。

[0071] 反复进行上述过程，可以使整个运气气瓶组 200 内各个运气气瓶 201 顺序向外供给 CNG，使加气子站具有连续不断的低压供气气源。

[0072] 为了使各运气气瓶 201 内的 CNG 尽可能地流出，提高对运气气瓶组 200 的取气率，还可以利用增压机构 100 为低压供气瓶增压，以将其内部的 CNG 尽可能的推出。因此，在步骤 S120 和步骤 S130 之间，所述对运气气瓶组的操作还包括为低压供气瓶增压的步骤 S111。

[0073] S111，在低压供气瓶内压力低于预定值时，使低压供气瓶增压端与增压机构 100 的增压口相连通。通过增压机构 100 向低压供气瓶内注入增压介质，为低压供气储气增压。

[0074] 本例中，由于增压机构 100 有一个增压口，该增压机构 100 不仅要给运气气瓶组

200 增压，还要给站内储气瓶组 300 增压，且由于运气气瓶 201 和站内储气瓶 301 的公称工作压力不同，因此，增压机构在预定的时间内不能同时向运气气瓶组 200 和站内储气瓶组 300 增压。因此，优选的，在步骤 S111 中，在使低压供气瓶增压端与增压机构 100 的增压口相连通之前，还要确定增压机构 100 能否给低压供气瓶增压，在增压机构 100 给站内储气瓶组 300 增压时，就不能给低压供气瓶增压。因此，步骤 S111 还可以为：在增压机构 100 能够为低压供气瓶增压、且低压供气瓶内压力低于预定值时，使低压供气瓶增压端与增压机构 100 的增压口相连通。本例是以站内储气瓶组 300 优先增压进行操作。在增压机构 100 有一个增压口，本领域技术人员也可以按照时间优先原则确定，即根据需求的时间为基础确定是增压机构 100 是为站内储气瓶组 300 增压，还是为运气气瓶组 200 增压。增压机构 100 可以设置不同的溢流阀或安全阀，在为站内储气瓶组 300 或运气气瓶组 200 增压时，使不同的溢流阀或安全阀与增压口相连通，以获得不同的系统压力，满足为站内储气瓶组 300 和运气气瓶组 200 增压的需要。

[0075] 当然，在加气子站系统包括两个增压口时，可以通过公知方式，为各增压口设定不同的压力，并使两个增压口分别为运气气瓶组 200 和站内储气瓶组 300 增压。比如说：在增压机构具有两个高压泵时，可以使不同的高压泵分别为站内储气瓶组 300 和运气气瓶组 200 增压；在具有一个高压泵时，在为站内储气瓶组 300 和运气气瓶组 200 增压时，可以使不同的溢流阀或安全阀与不同的增压口相连通，以获得不同的系统压力。

[0076] 优选的技术方案中，在步骤 S120 和步骤 S130 之间，所述对运气气瓶组 200 的操作还包括步骤 S112：

[0077] S112，在低压供气瓶内的压力高于预定值，或者低压供气瓶内预定压力保持的时间超过预定长度时，则将运气气瓶组 200 中其他的至少一个运气气瓶 201 的排气阀 202 打开。

[0078] 增加该步骤的意义在于：在低压供气瓶内的压力比较高，或保持压力较高的状态较长时间时，利用该压力，使低压供气瓶向其他运气气瓶内充气。这样可以在加气低峰时，使运气气瓶组 200 储存更多的加气能量，以在加气高峰来临时，为更多的车辆供气，满足高峰加气需要。打开其他运气气瓶的方式可以根据实际情况选择，比如：可以根据预先的顺序选择，也可以根据其他运气气瓶的 CNG 量选择，还可以根据其他运气气瓶内的压力选择，等等；优选的，在运气气瓶 A1 为低压供气气瓶时，按预定的顺序和预定的时间间隔打开运气气瓶 A2-Am，以顺序加各运气气瓶 201 内充气。

[0079] 应当说明的是：上述低压供气瓶供气，不仅包括向加气机 400 低压口的供气，还包括向下述的作为高压供气瓶的站内储气瓶 301 供气。

[0080] 对站内储气瓶组的操作包括以下步骤：

[0081] S210，根据预定的策略选择至少一个站内储气瓶作为高压供气瓶。与选择低压供气瓶相同，预定的策略可以有多种选择，在此不再赘述。本例中，选择站内储气瓶 B1 为高压供气瓶。

[0082] S220，打开高压供气瓶的排气阀 303。使高压供气瓶内部 CNG 能够到达加气机 400 的高压口 H，以使加气机 400 的高压口 H 向外供给 CNG。

[0083] S230，在所述高压供气瓶不能满足高压供气需要时，根据预定策略选择另外的至少一个站内储气瓶为临时高压供气瓶，并打开临时高压供气瓶的排气阀 303；关闭高压供

气瓶的排气阀 303，打开高压供气瓶的进气阀，使运气气瓶组排出的 CNG 补入高压供气瓶，待补气完成后，进入下一步骤。

[0084] 判断高压供气瓶是不是满足高压供气需要可以有多种方式，可以测量高压供气瓶输出端的 CNG 流速，可以测量高压供气瓶内的压力，还可以通过公知的方式确定高压供气瓶内 CNG 的量。

[0085] 根据预定策略选择另外的至少一个站内储气瓶 301 为临时高压供气瓶中，预定策略可以与上述步骤 S130 中的预定策略相同，以选择合适的站内储气瓶作为临时高压供气瓶，满足高压供气需要。本例中，选择站内储气瓶 B2 为临时高压供气瓶。

[0086] 本步骤中，打开高压供气瓶 B1 的进气阀，使运气气瓶组 200 排出的 CNG 补入高压供气瓶 B1 的具体方法可以为：先打开高压供气瓶 B1 的回流阀，待高压供气瓶 B1 内增压介质回流结束后，再关闭回流阀、打开进气阀 302；由于各站内储气瓶 301 的输出端均通过进气阀 302 与第二管道 306 相连通，在打开高压供气瓶 B1 的进气阀 302 时，从低压供气瓶排出的 CNG 会通过进气阀 302 注入高压供气瓶 B1 中；在高压供气瓶 B1 中的压力与第二管道 306 内 CNG 压力达到平衡时，补气完成，再进入下一步骤。本领域技术人员可以理解，也可以同时将进气阀 302 和回流阀打开。补气完成不限于以高压供气瓶 B1 中的压力与第二管道 306 内 CNG 压力达到平衡为准，也可以在高压供气瓶 B1 压力达到预定的值，或高压供气瓶 B1 输出端 CNG 流量低于预定值为准。在加气子站管路系统具有其他具体结构时，也可以通过其他具体方式使低压供气瓶排出的 CNG 补入高压供气瓶 B1 中。

[0087] S240，使高压供气瓶 B1 增压端与增压机构 100 的增压口相连通，使高压供气瓶 B1 满足高压供气需要，返回步骤 S220。在补气完成后，由于低压供气瓶供给的 CNG 压力低于高压供气需要，因此，需要使高压供气瓶 B1 内压力增高，以满足高压供气的需要。因此，需要通过增压机构 100 为高压供气瓶 B1 增压，待高压供气瓶 B1 内压力达到预定值时，再使高压供气瓶 B1 向加气机 400 的高压口 H 供给高压气。优选的技术方案中，在返回步骤 S220 同时，关闭临时高压供气瓶 B2 的排气阀 303，使临时高压供气瓶 B2 停止供气。

[0088] 与上述对运气气瓶组 200 操作中的步骤 S112 相类似，在步骤 S220 和步骤 S230 之间，所述对站内储气瓶组 300 的操作还可以包括步骤 S221：

[0089] S221，在高压供气瓶内的压力高于预定值，或者高压供气瓶内预定压力保持的时间超过预定长度时，则将站内储气瓶组中其他的至少一个站内储气气瓶 301 的排气阀 303 打开。打开其他站内储气瓶 301 的方式可以有多种选择，与上述步骤 S112 的说明类似，不再赘述。同样，优选的，在站内储气瓶 B1 为高压供气气瓶时，按预定的顺序和预定的时间间隔打开运气气瓶 B2-Bn，以预定的顺序向站内储气瓶 301 内充气。

[0090] 根据上述描述和说明，可以确定本发明提供的加气子站管路系统中，使运气气瓶组的公称工作压力达到 20MPa，使站内储气瓶的公称工作压力达到在 25MPa，可以在符合国家的安全规定，保证加气子站的安全性；同时，由于站内储气瓶 301 通过进气阀 302 与运气气瓶组 200 各运气气瓶 201 的输出端相连通，在站内储气瓶 301 排空或 CNG 量少于预定值时，可以使运气气瓶组 200 排出的 CNG 注入到站内储气瓶组 300 内的至少一个站内储气瓶 301 中，再通过增压机构 100 增加站内储气瓶 301 的压力；这就使加气子站管路系统不仅能够用运气气瓶 201 向加气机 400 的低压口 L 供气，还能够将运气气瓶 201 内的 CNG 注入到站内储气瓶 301 中，再通过增加压力，将运气气瓶组内 CNG 通过高压口 H 以较高的压力向外

供气，加大系统压差，提高加气子站的供气能力。

[0091] 根据以上描述，可以看出，本发明的关键是能够使运气气瓶组 200 的 CNG 补入站内储气瓶组 300；一方面，这样可以保证站内储气瓶 301 内的 CNG 量，保证高压供气气源供给；另一方面，这样可以利用站内储气瓶组 300 具有较高的工作压力的优点，提高系统的压力差，进而提高高压加气枪的加气速度。

[0092] 高压供气瓶不能满足高压供气需要的原因主要在于其内部压力低于预定值，而高压供气瓶压力较低可能有两个原因：一个高压供气瓶内 CNG 量少于预定值，二是高压供气瓶内还有一定量的 CNG，但其空间较大，使得其内部压力较低。在高压供气瓶内有一定量 CNG 时，也可以通过直接增压的方式提高其压力，满足高压供气需要。为了区分上述不同情况，在本发明还提供了第二种加气子站的控制方法。

[0093] 如图 3 所示，该图是本发明提供的第二种加气子站的控制方法流程图，与上述控制方法不同之处在于，所述步骤 S230 还包括如下步骤：

[0094] S231，在所述高压供气瓶不能满足高压供气需要时，根据预定策略选择另外的至少一个站内储气瓶为临时高压供气瓶，并打开临时高压供气瓶的排气阀 303；关闭高压供气瓶的排气阀 303；判断高压供气瓶内的 CNG 量是否大于预定值；如果是，进入步骤 S240；如果为否，则进入步骤 S232。

[0095] S232，打开高压供气瓶的进气阀和回流阀，使运气气瓶组排出的 CNG 补入高压供气瓶，待补气完成后，再进入步骤 S240。

[0096] 该实施例中，在高压供气瓶不能满足高压供气需要时，不再直接进行补气，而是进一步判断高压供气瓶中 CNG 量是否大于预定值；在判断结果为是时，则确定通过增压就可以使高压供气瓶满足高压供气需要，直接进入增压流程，在判断结果为否时，再进入补气流程；使低压供气瓶排出的 CNG 至少部分进入高压供气瓶内，将部分低压供气气源转换为高压供气源。

[0097] 可以理解，使至少一个站内储气瓶 301 的输出端通过进气阀 302 与至少一个运气气瓶 201 的输出端相连通时，也可以实现本发明的目的。本例中，使每个站内储气瓶 301 的输出端通过进气阀 302 与任一个运气气瓶 201 的输出端相连通，可以使任一运气气瓶 201 内的 CNG 注入到任一个站内储气瓶 301 中；实际操作中，这样可以使运气气瓶组 200 的取气率提高；另外，在提高系统取气率的同时，将运气气瓶组 200 内的低压 CNG 转换为高压 CNG，还能够满足更多高压供气的需要，提高加气子站的加气能力和适应能力。

[0098] 请再参考图 1，实施例中，所述运气气瓶 201 的增压阀与增压口之间还顺序连接有开关阀 101。在增压机构 100 为运气气瓶组 200 的运气气瓶 201 增压时，还需要同时打开开关阀 101。增设开关阀 101 的意义在于：由于在给高压供气瓶增压时，增压机构提供的增压介质的压力高于运气气瓶 201 的公称工作压力，通过开关阀 101 可以避免运气气瓶组 200 承受过高压，保证运气气瓶组 200 的安全。设置压力传感器 102 可以监测运气气瓶 201 增压阀输入端压力。所述增压阀输入端为增压过程中，增压介质流入的一端；在开关阀 101 失效时，可以根据压力传感器 102 的测量数据确定运气气瓶 201 的安全性。本领域技术人员可以理解，在压力传感器 102 的基础上，还可以设置适当的报警装置，并使报警装置与压力传感器 102 相连，在压力传感器 102 测量的压力高于预定值时，使报警装置产生适当的报警信号。

[0099] 根据上述描述，实现本发明目的的加气子站管路系统不限于上述结构。如图 4 所示，该图示出本发明提供的第二种加气子站管路系统的部分结构示意图。与第一种加气子站管路系统不同之处在于，运气气瓶组 200 具有一个运气总增压阀 210 和一个运气总回流阀 220，站内储气瓶组 300 具有站内总增压阀 210 和一个站内总回流阀 320。多个运气气瓶 201 的增压阀同时通过运气总增压阀 210 和运气总回流阀 220 分别与增压机构 100 的增压口和回流口相连通，多个站内储气瓶 301 的增压阀同时通过站内总增压阀 310 和站内总回流阀 320 分别与所述增压机构的增压口和回流口相连通。该结构的益处在于，能够为增压控制提供便利，便于加气子站管路系统的建设。另外，由于管路系统的结构产生了变化，使运气气瓶组 200 排出的 CNG 补入高压供气瓶中的具体方式也需要进行相应调整，在使高压供气瓶内增压介质回流时，需要打开增压阀和站内总回流阀 320。

[0100] 为实现对加气子站控制的自动化，本发明还提供了一种对上述加气子站管路系统进行控制的加气子站的控制系统。控制系统能够按上述控制方法流程实现对加气子站的控制；对于控制系统的工作原理的详细描述可以参考上述对控制方法的描述，相同内容不再赘述。

[0101] 该加气子站的控制系统包括第一处理单元和第一执行单元；所述第一处理单元能够根据预定的策略选择至少一个运气气瓶作为低压供气瓶；在所述低压供气瓶内的压缩天然气 CNG 量少于预定值时，所述第一处理单元能够根据预定策略选择另一运气气瓶为低压供气瓶；所述第一执行单元能够根据第一处理单元的选择打开低压供气瓶的排气阀。

[0102] 与现有技术的不同在于，控制系统还包括第二处理单元和第二执行单元；所述第二处理单元能够根据预定的策略选择至少一个站内储气瓶作为高压供气瓶，所述第二执行单元能够根据第二处理单元的选择打开高压供气瓶输出端的排气阀。在所述高压供气瓶不能满足高压供气需要时，第二处理单元能够根据预定策略选择另外的至少一个站内储气瓶为临时高压供气瓶，并指令第二执行单元打开临时高压供气瓶的排气阀，关闭高压供气瓶的排气阀；同时，第二处理单元还能够指令第二执行单元打开高压供气瓶的进气阀和回流阀，使运气气瓶组排出的 CNG 补入高压供气瓶。在补气完成后，第二处理单元能够指令第二执行单元关闭高压供气瓶的进气阀，并使高压供气瓶增压端与增压机构的增压口相连通。在所述高压供气瓶满足高压供气需要时，第二处理单元能够指令第二执行单元打开高压供气瓶输出端的排气阀。其工作原理与上述控制方法相同，不再赘述。

[0103] 为了根据高压供气瓶的具体情况进行相应的处理，还可以使第二处理单元具有更多的功能。具体是：在所述高压供气瓶不能满足高压供气需要时，第二处理单元还能够判断高压供气瓶内的 CNG 量是否少于预定值，如果否，则指令第二执行单元使高压供气瓶增压端与增压机构的增压口相连通，如果是，则指令第二执行单元打开高压供气瓶的进气阀和回流阀，使运气气瓶组排出的 CNG 补入高压供气瓶。

[0104] 为了在加气低峰时保存较多的加气能量，提高加气高峰时的加气能力，还可以使第一处理单元判断所述低压供气瓶内压力是否高于预定值，或者低压供气瓶内预定压力保持的时间是否超过预定长度；如果是，再指令第一执行单元将运气气瓶组中其他的至少一个运气气瓶的排气阀打开。

[0105] 为了保持低压供气压力和低压供气的连通性，还可以使第一处理单元根据预定策略判断是否给低压供气瓶增压，如果是，则指令第一执行单元使低压供气瓶增压端与增压

机构的增压口相连通。在增压机构具有一个增压口，所述预定策略可以包括：在增压机构未给高压供气瓶增压时，判断为是。也可以根据实际需要确定适当的预定策略。

[0106] 同样，为了平衡加气高峰与加气低峰时，加气子站的动力消耗，还可以使第二处理单元根据预定的策略判断高压供气瓶内压力是否高于预定值，或者高压供气瓶内预定压力保持的时间是否超过预定长度；如果是，则指令第二执行单元将站内储气瓶组中其他至少一个站内储气瓶的排气阀打开。

[0107] 另外，控制系统还可以设置控制增压机构 100 运转的增压控制单元，以根据实际需要，使增压机构 100 在适当的时刻运转或停止。

[0108] 应当说明的是，结合对控制方法的描述，本发明提供的控制系统还可以以控制相应阀或其他部件的方式根据上述控制方法的描述的实现对加气子站管路系统的控制。

[0109] 在提供上述加气子站管路系统和控制系统的基础上，本发明还提供一种加气子站，该加气子站包括上述管路系统和控制系统，也具有管路系统和控制系统能够产生的技术效果，在此不再赘述。

[0110] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

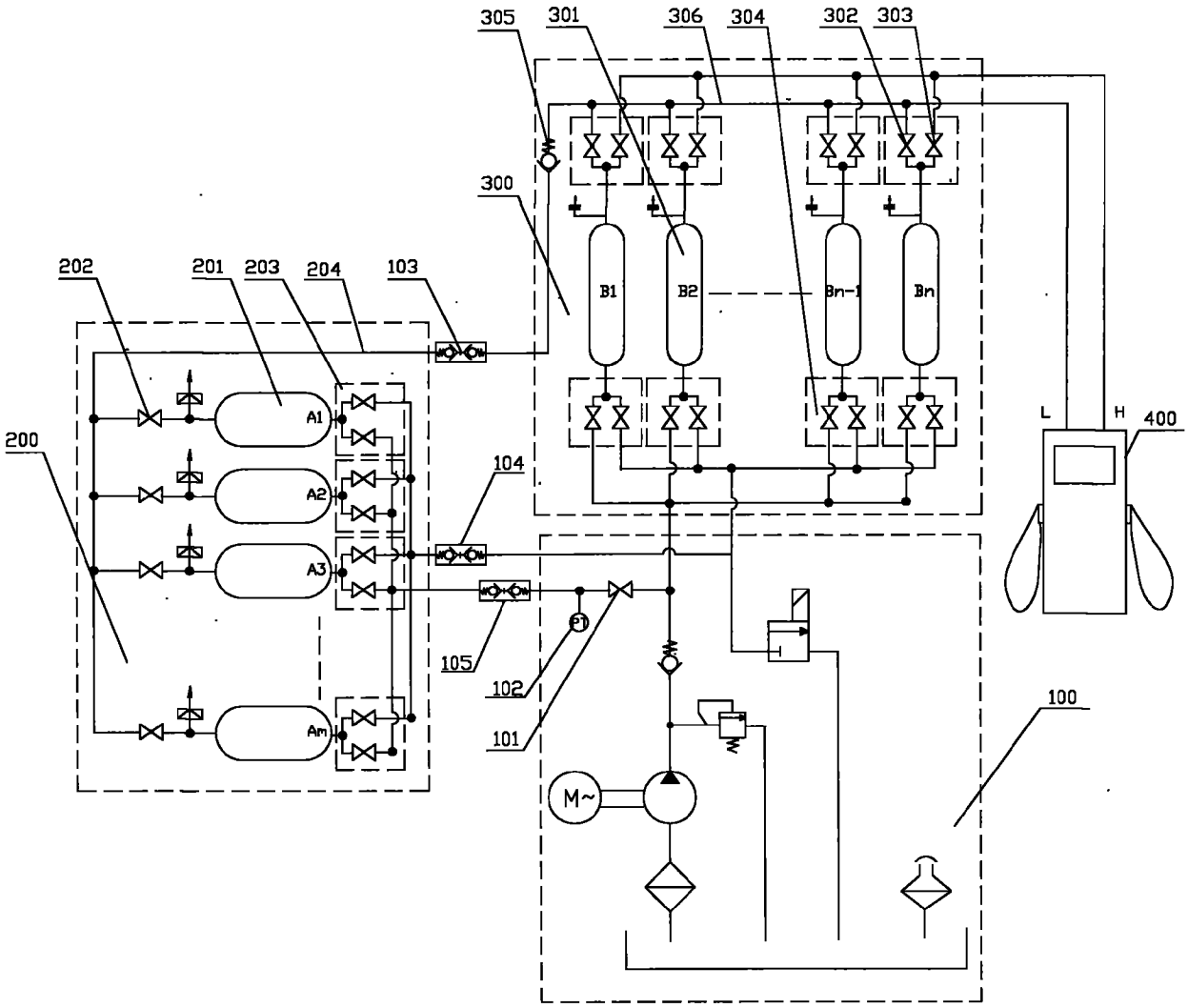

305
301
306
304
302
303
300
202
201
203
204
103
200
104
105
102
101
100
400
L
H
B1
B2
Bn-1
Bn
A1
A2
A3
Am
M~

图 1

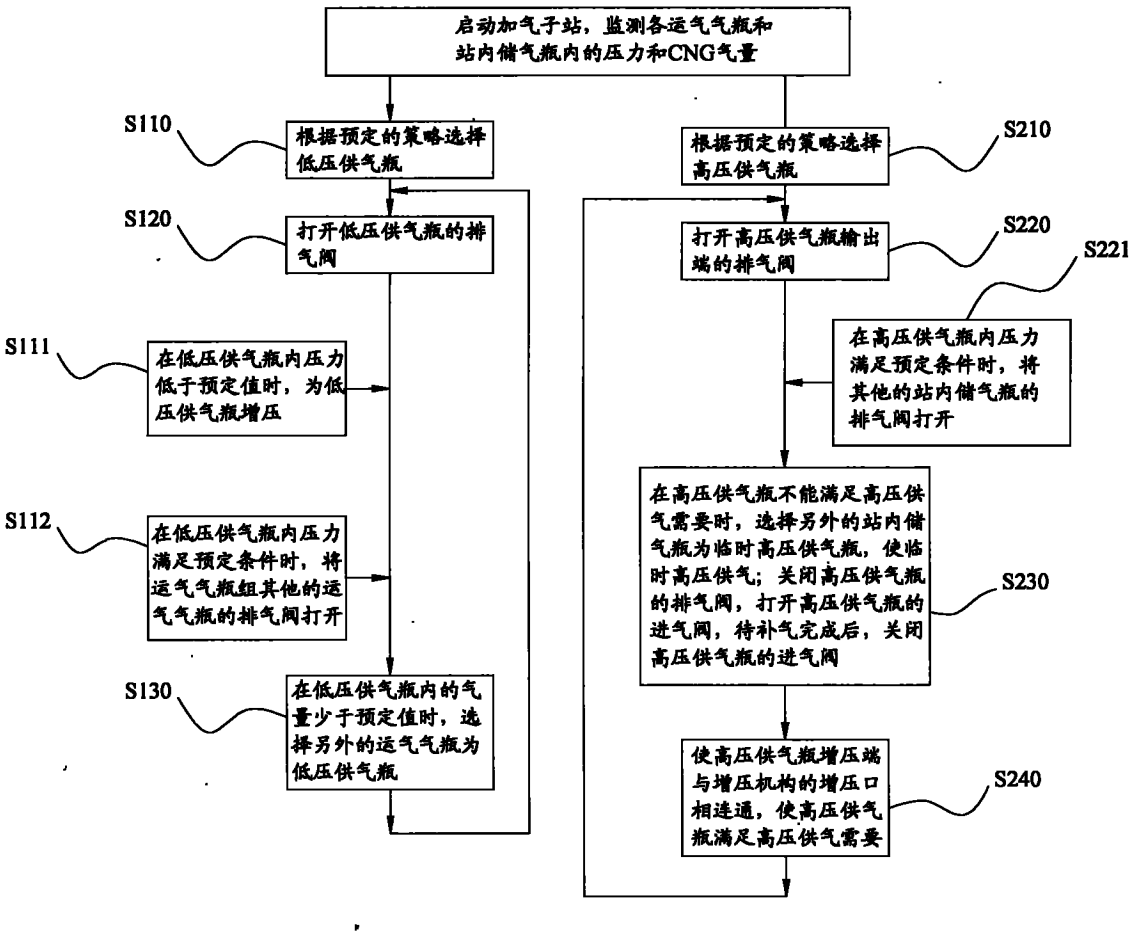

启动加气子站，监测各运气气瓶和站内储气瓶内的压力和CNG气量
S110
根据预定的策略选择低压供气瓶
S120
打开低压供气瓶的排气阀
S111
在低压供气瓶内压力低于预定值时，为低压供气瓶增压
S112
在低压供气瓶内压力满足预定条件时，将运气气瓶组其他的运气气瓶的排气阀打开
S130
在低压供气瓶内的气量少于预定值时，选择另外的运气气瓶为低压供气瓶
S210
根据预定的策略选择高压供气瓶
S220
打开高压供气瓶输出端的排气阀
S221
在高压供气瓶内压力满足预定条件时，将其他的站内储气瓶的排气阀打开
S230
在高压供气瓶不能满足高压供气需要时，选择另外的站内储气瓶为临时高压供气瓶，使临时高压供气；关闭高压供气瓶的排气阀，打开高压供气瓶的进气阀，待补气完成后，关闭高压供气瓶的进气阀
S240
使高压供气瓶增压端与增压机构的增压口相连通，使高压供气瓶满足高压供气需要

图 2

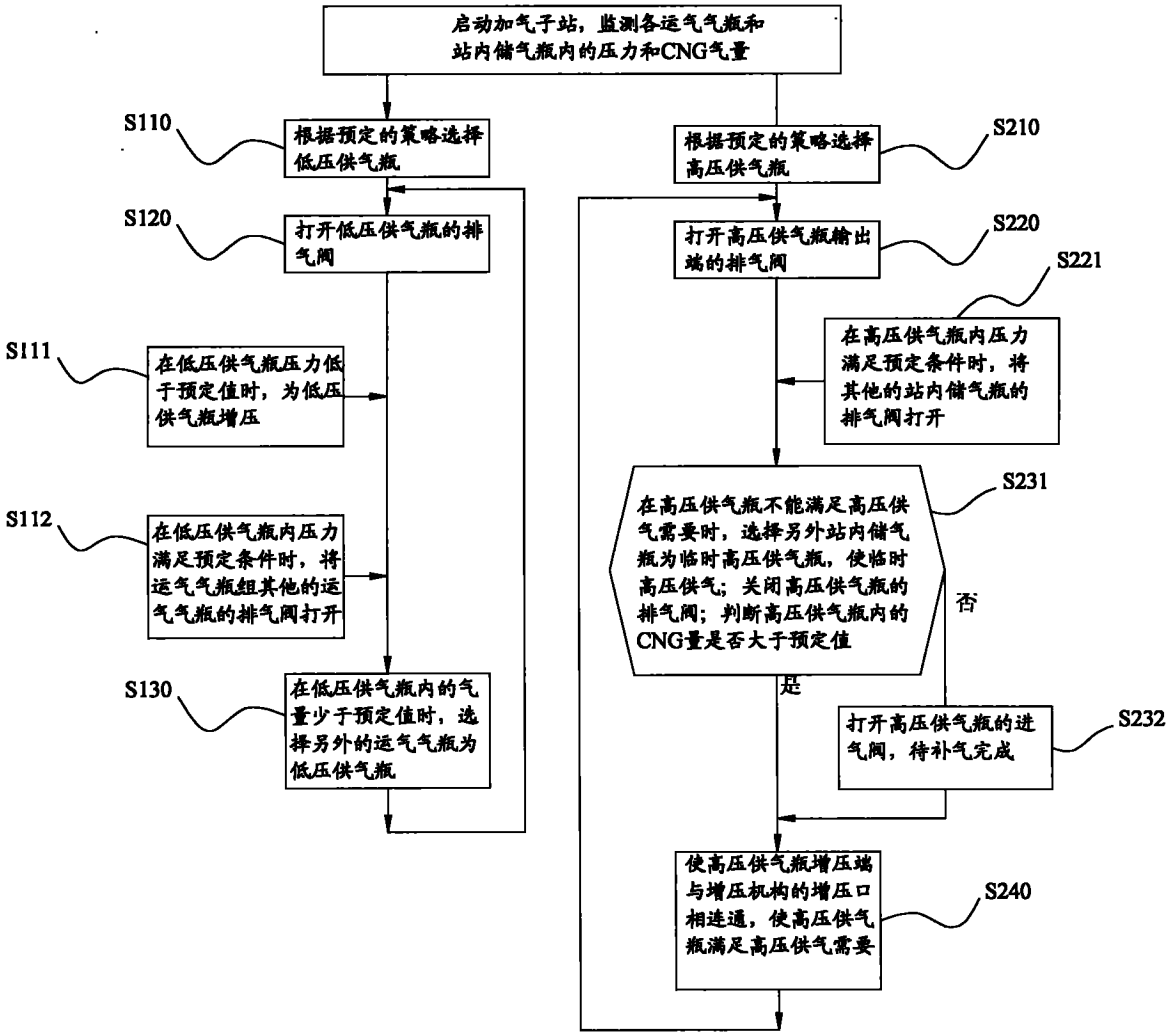

启动加气子站，监测各运气气瓶和站内储气瓶内的压力和CNG气量
S110
根据预定的策略选择低压供气瓶
S120
打开低压供气瓶的排气阀
S111
在低压供气瓶压力低于预定值时，为低压供气瓶增压
S112
在低压供气瓶内压力满足预定条件时，将运气气瓶组其他的运气气瓶的排气阀打开
S130
在低压供气瓶内的气量少于预定值时，选择另外的运气气瓶为低压供气瓶
S210
根据预定的策略选择高压供气瓶
S220
打开高压供气瓶输出端的排气阀
S221
在高压供气瓶内压力满足预定条件时，将其他的站内储气瓶的排气阀打开
S231
在高压供气瓶不能满足高压供气需要时，选择另外站内储气瓶为临时高压供气瓶，使临时高压供气；关闭高压供气瓶的排气阀；判断高压供气瓶内的CNG量是否大于预定值
否
是
S232
打开高压供气瓶的进气阀，待补气完成
S240
使高压供气瓶增压端与增压机构的增压口相连通，使高压供气瓶满足高压供气需要

图 3

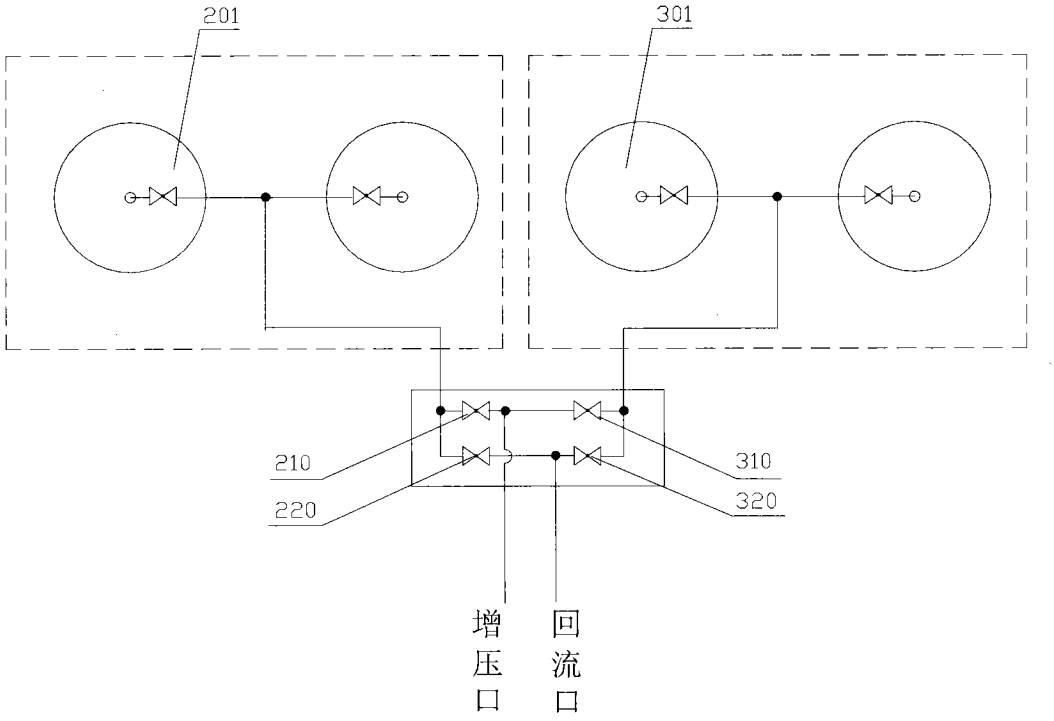


图 4