

优先/顺序控制盘在压缩天然气储配站中的应用

深圳市市政工程咨询中心(518028) 肖平华

摘要 通过对 CNG 加气站中优先/顺序控制盘的改进,并应用在 CNG 储配站中,可提高储气井的储气率,实现运行、控制更方便、更灵活、更节能,实践证明是可行的。

关键词 优先/顺序控制盘 CNG 储配站 加气站
地下储气井

1 引言

优先/顺序控制盘是 CNG 加气站中不可缺少的设备,通过优先/顺序控制盘实现对加气站的储气控制,该系统为机械自动控制装置。

2 加气站中优先/顺序控制盘的结构及原理

在 CNG 加气站中,其工艺流程为:燃气管网 → 预处理器 → 天然气压缩机 → 后处理系统 → 优先顺序控制盘 → 储气瓶组(储气井)、加气柱 → 售气机、高压气体运输半挂车。优先/顺序控制盘主要由压力顺序阀、单向阀和集成式压力调节阀组成,如图 1 所示。

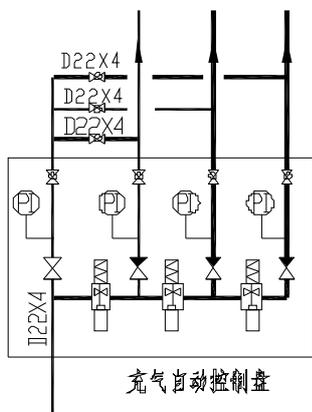


图 1 优先/顺序控制盘

其工作原理如下:首先启动压缩机工作,达到一定压力(如 25MPa)后,停止对高压组充气,自动切换到中压组充气,达到中压组设定最高压力(如 16MPa)后,停止对中压组充气,切换到低压组充气,低压组达到设定压力(如 12MPa)后,对 3 组同时充气到 25MPa。这种充气方法使得每一组储气瓶内的气体都能得到冷却,从而使储气瓶能达到可能的最高压力,对储气瓶组充气完成后,压缩机自动停机。

当加气站为汽车进行加气时,储气瓶组中的气体压力会降低,加气时,先用低压组气瓶的压缩天然气,其次是中压组,最后是高压组。加气完成后,压缩机将自动对各储气瓶进行补偿充气,直到达到各自的最高设定压力时停机。

加气站中储气瓶(地下储气井)分级储存是为了提高气体利用率而设计的。采用三级储气瓶(地下储气井)组,分为高、中、低由顺序控制盘进行充气和售气的自动控制,储存气体的利用率提高 30%以上,有的达到 58%。

储气控制是通过设置在各储气瓶组的压力传感器和相应的气动控制阀共同完成的。

3 CNG 储配站中优先/顺序控制盘的结构及原理

天津经济技术开发区天然气储配站位于天津经济技术开发区第十二大街与东海路交叉口处,占地面积为 40 670.35m²,绿地率为 28.8%,该天然气储配站,采用地下储气井储气技术,储气规模为 20 万 m³,预留 20 万 m³ 的规模,它除具有储气调峰功能外,还具有装卸压缩天然气功能(装卸规模为 2 500m³/h)和天然气汽车加气功能。于 2006 年底建成投产。主要由调压计量装置、脱硫脱水装置、天然

气压缩机、地下储气井群、减压计量装置、加气机(柱)及优先/顺序控制盘组成。站内设有4台天然气压缩机,其参数为: $Q=2\ 600\text{Nm}^3/\text{h}$, $P=25\text{MPa}$ 的对称平衡型的压缩机。在每台压缩机之后,设置了一套优先/顺序控制盘,其设计参数为: $Q\geq 2\ 600\text{Nm}^3/\text{h}$, $P=25\text{MPa}$ 。

储配站内设有72个水容积为 9.3m^3 的地下储气井,储气井外径为 $\phi 244.5\times 11.99$,深度约为250m,其材质是符合国际API标准的高抗硫、套管钢级为TP80CQJ的钢管,其技术指标符合《高压气地下储气井》(SY/T6535-2002)的有关规定。地下天然气储气井分4组储气井群布置,每组18个,每个组中又可分为3个小组,每小组6个井。由于本储配站的自动化程度高,我们首次在设计中引入了加气站中的优先/顺序控制盘。我们对加气站中的优先/顺序控制盘加以改进,并结合本身的工艺要求,设计了一种新型的优先/顺序控制盘。其主要结构由电磁阀、单向阀、球阀等组成,如图2所示。

其工作原理如下:首先启动压缩机工作,根据事先设定的优先顺序,依次进行判断、充气。本储配站中的优先顺序为:加气柱、加气机、地下储气井。在给地下储气井充气时,可把储气井每小组分成若干压

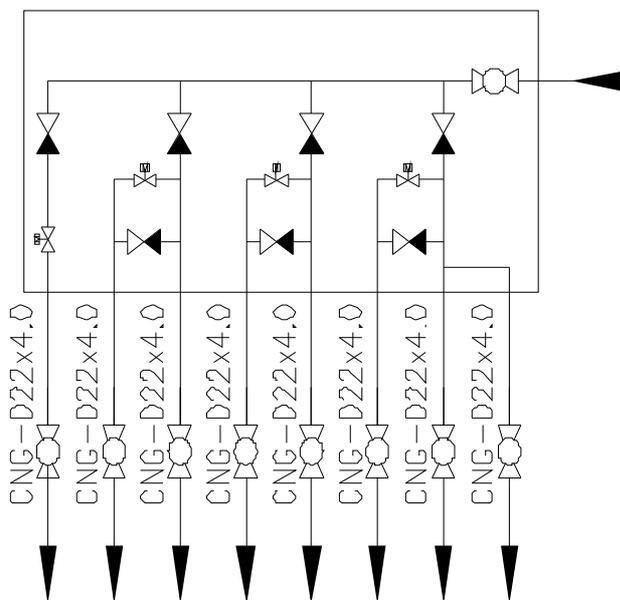


图2 新型优先/顺序控制盘

力等级逐级充气,使地下储气井可得到充分冷却,储气量达到最大化。整个控制是通过PLC自动完成的。每小组储气井分别设有压力传感器和相应的控制阀门等。

4 CNG储配站中优先/顺序控制盘的应用

在本储配站中,采用优先/顺序控制盘主要是实现对地下储气井分组、分压实现充气,同时,除通过优先/顺序控制盘实现对加气机、加气柱进行加气外,还可通过优先/顺序控制盘进行储气井之间的相互倒灌,各储气井的压力可通过主控室的计算机中设定,全部实现自动化。

经压缩机组压缩后的天然气经优先/顺序控制盘实行分流,本优先/顺序控制盘一进八出,其中有4路分别对应4组地下储气井,另3路分别接至加气机的高、中、低3个接口,另一路接至加气柱的进口。在压缩机工作时,保证优先供给加气柱,然后供给加气机,最后供给天然气地下储气井。

在给地下储气井充气时,每个大组又可分成3个小组,每个小组可分别设置为不同的压力进行充气(压力可在主控室中设定),这样分组,可使每个小组的储气井得到充分的冷却,从而使得每个储气井达到最高的压力,使整个储配站的容量达到最大化。

5 结束语

天津经济技术开发区天然气储配站经过两年多的实际运行,各个方面均达到了设计的要求。在采用地下储气井方式的储配站中,设置优先/顺序控制盘是可行的,可提高储气井的储气率,实现运行、控制更方便、更灵活、更节能。

参考文献

- 1 《汽车加油加气站设计与施工规范》编制组编.《汽车加油加气站设计与施工规范》宣贯辅导教材[M] 中国计划出版社出版 2003年版
- 2 CJJ84-2000.《汽车用燃气加气站技术规范》[S].