

利用压降的天然气汽车充气压缩站

在汽车运输高度密集的大城市,当配气站大量供气时,气体需由 4MPa 降压至 0.3~1.2MPa。这部分降压气体的压能可用来带动压缩机把气体压力增到 20~25MPa。

降压充气站建在靠近汽车运输公司的配气站附近,公司的车用燃料都可改为气体燃料。当然,选择汽车公司场址时也可考虑将其靠近配气站。配气站与新建的汽车充气压缩站及汽车运输公司间的连接,可由主管线接出二级高压管道。

这样的汽车运输用气体体系包括:配气站、附有机机械杂质净化系统的汽车充气压缩站、输入气的计量系统、气体压缩系统、气体脱水干燥系统、给汽车钢瓶充气和计量的装置(见图1)。

主管道的气流以 4MPa 的压力进入配气站和汽车充气压缩站。经过初次分离器,一部分气体进入压缩机,另一部分进入膨胀机汽缸,膨胀给出的压能用作气体压缩。膨胀后的压力从 4MPa 降到 0.3~1.2MPa 的气流沿着管道进入热交换器与配气站后面 0.3~1.2MPa 的气流相混合进入管网。压缩机后的气体被压到 20~25MPa 进入热交换器,放出的热量在这里由膨胀机汽缸后的气流所冷却。冷却后的高

压气流经过吸附器、调节室和二级高压管线的闭锁器进入汽车运输公司所配置的充气装置。

利用气体压降的汽车充气压缩站主要有以下优点:①带动压缩机无须耗用电能;②简化压缩机机组结构,气流经自由活塞压缩机使压力从 4MPa 增到 20~25MPa(气体压缩后温度不超过 180℃),可省去压缩气体的中间冷却器;③可利用膨胀机汽缸后的低温气冷却压缩汽缸后的高温压缩气;④充气压缩站选在汽车运输公司接近配气站的地区,可省去许多价值昂贵的高压容器,在非工作班时间里保证均匀地给汽车充气;⑤因位于汽车充气压缩站附近的运输公司汽车可长时间停放,故汽车贮气钢瓶的充填时间得以增长,并保证钢瓶充压后的冷却和降低钢瓶内的气体温度。

为压缩气体到 20~25MPa,需协调配气站利用压力降,建立新型的压缩机机组。带有自由活塞运动的机组靠机体底部的气体压力运转,结构对称,因有绝对平衡,不要求专门的基础(如图2)。压缩机将气体从 4~7.5MPa 压缩到 20~25MPa,两个膨胀机汽缸使气体从 4~7.5MPa 膨胀降压到 0.3~1.2MPa 和 4~5MPa。

用 X 射线衍射分析该层矿物成分,主要由混合粘土矿物组成,其中伊利石含量 9%~20%,蒙脱石含量 23%。通过室内试验和现场资料分析,导致井壁垮塌的主要原因是岩石力学不稳定性和水敏效应,其次是速敏效应。

川东地区阳一地层深度大多数在 4000~5200m,埋藏越深,受上覆岩石压力越大,在成岩过程中,泥页岩中的水被挤压,储存了很高的内部能量,一旦钻开,就会引起井壁垮塌。在断层带裂缝发育,孔隙率高,胶结疏松;在构造翼部或者陡带,地层倾角大,岩石应力复杂,因此由力学不稳定性所引起的井壁垮塌更为严重。

由于钻井液中自由水沿着层理和裂缝不断渗入,加剧了泥页岩深部的水化膨胀导致更大的水化反应,使地层应力更为不平衡。由压力激动激惹的速敏效应,也是造成井壁垮塌不可忽视的原因。

针对以上川东阳一地层、岩性的塌坍特点,特别定了 5 个方面的防塌措施。经过两年多时间,在 60 余口井中进行试验取得显著的成效。

第一,在钻到阳一层之前一次性处理好优质钻井液,做到钻进阳一层不再进行大型处理。主要性能

指标要求:含油量 8%~12%,呈平板层流型,切忌紊流状态,热稳定性好,高温高压失水小于 5~8mL,塑性粘度小于 35mPa·s,泥浆摩擦系数<0.15,pH 值大于 10~11。其只要井眼条件允许,泥浆密度宜高不宜低,特别是断层带和地层倾角很大的井中,这是防塌的必要措施。

第二,钻具结构要简化,如果是 $\varnothing 215.9\text{mm}$ 钻头,最好使用 $\varnothing 158\text{mm}$ 钻铤,长度不宜超过 120~140m,钻头不安喷嘴,对钻铤和配合接头丝扣要进行探伤检查,钻杆要倒换位置,防止钻具事故。

第三,要全面检查设备,使其运转可靠,满足处理复杂情况的需要,切忌中途停钻。

第四,制定合理的钻进措施和操作规程,避免速敏效应和操作事故。钻至阳一层,每钻进 0.5~1m 要上提钻具检查有无遇卡情况,然后停泵缓慢下放钻具,如果有阻卡情况要坚持循环划眼,清除垮塌物后再钻进。

第五,作好物资器材工具准备,落实进度计划,争取用尽可能短的时间钻过该层下套管固井。

由于采取了上述措施,1990 年的事故复杂时效显著下降,减少经济损失 700 余万元。

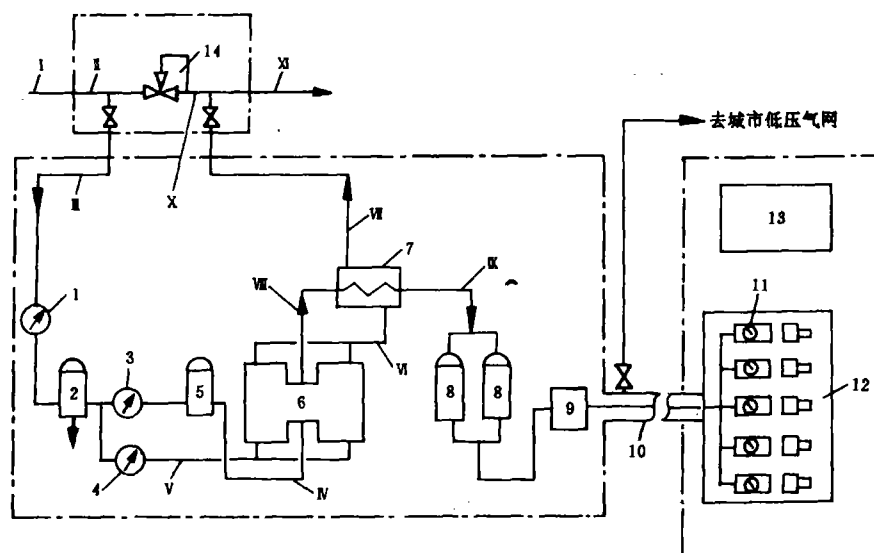


图1 汽车充气压缩站和汽车运输公司连结工艺流程

1、3、4. 气体流量计；2. 初次分离器；5. 缓冲器；6. 自由活塞膨胀压缩机；7. 换热器；8. 吸附器；9. 调节和闭锁设备室；10. 二级高压管线；11. 汽车上的充压罐；12. 充气时汽车停车场；13. 汽车运输公司行政生产楼地区；14. 配气站节流装置。I. 来自输气主干线的气；II. 配气站的气；III. 去汽车充气压缩站的气；IV. 去压缩机的气；V. 去膨胀机的气；VI. 膨胀汽缸后的气去热交换器；VII. 热交换器后的膨胀汽缸气；VIII. 压缩机压缩后的气；IX. 在热交换器被冷却的高压气；X. 节流装置后的气；XI. 配气站后和膨胀压缩的气

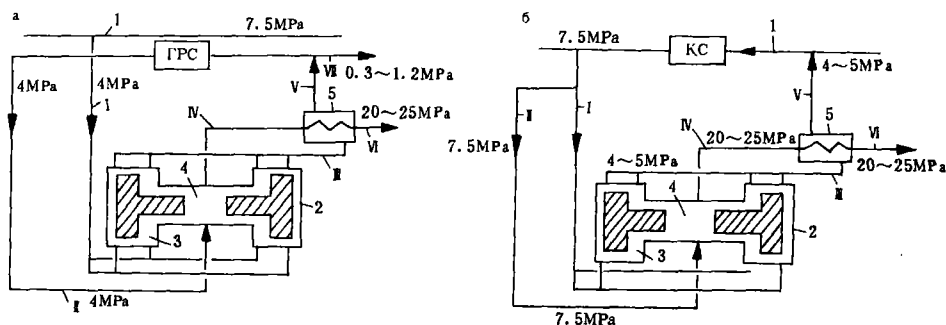


图2 利用压降作汽车充气压缩站压缩机原理流程

I. 入膨胀汽缸的气；II. 入压缩汽缸的气；III. 入膨胀汽缸膨胀后的气；IV. 经压缩汽缸后的气；V. 经膨胀汽缸和热交换器后的气；VI. 在热交换器冷却后的高压气；VII. 经配气站和膨胀汽缸后的气。1. 主管干线；2. 自由活塞膨胀压缩机；3. 膨胀汽缸；4. 压缩汽缸；5. 热交换器

在汽车充气压缩站用供气量为 $3300\text{m}^3/\text{h}$ 的配气站压降压缩机比用供气量为 $75\sim 300\text{m}^3/\text{h}$ 的液体传动活塞式压缩机组数少，后者还要消耗电能，而压降自由活塞压缩机的气体膨胀能就可用作压缩气体

的能源。

殷 功 摘译自 газовайагромышле ннесть

Алрель. 4. 1986. с34