

加气站

高有群 主编

操作实务手册

JIAQIZHAN CAOZUO SHIWU SHOUC



兰州大学出版社

加气站

操作实务手册

JIAQIZHAN CAOZUO SHIWU SHOUCHE

主 编 高有辉

常务副主编 姜志宏

副 主 编 党建军 雷建平 曹晓延 高俭平

编 写 伏保刚 卢连俊 魏晋斌 张 军 李 军

黄利云 张 弦 杨文忠 王新莉 李书成



兰州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

加气站操作实务手册 / 高有辉主编. —兰州:
兰州大学出版社, 2014. 1

ISBN 978-7-311-04405-3

I. ①加… II. ①高… III. ①天然气—配气
站—操作—手册 IV. ①U491.8-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 016937 号

策划编辑 陈红升
责任编辑 郝可伟 薛小玲
封面设计 李鹏远 姜志宏

书 名	加气站操作实务手册
作 者	高有辉 主编
出版发行	兰州大学出版社 (地址:兰州市天水南路 222 号 730000)
电 话	0931-8912613(总编办公室) 0931-8617156(营销中心) 0931-8914298(读者服务部)
网 址	http://www.onbook.com.cn
电子信箱	press@lzu.edu.cn
印 刷	兰州万易印务有限责任公司
开 本	710 mm × 1020 mm 1/16
印 张	15.5(插页 1)
字 数	200 千
版 次	2014 年 1 月第 1 版
印 次	2014 年 1 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-311-04405-3
定 价	50.00 元

(图书若有破损、缺页、掉页可随时与本社联系)

前 言

随着天然气管道的不断延伸和扩展,天然气已成为一种新型的清洁能源,在工业交通及城市居民生活中得到广泛的普及和利用。加气站是在这种大的环境和前提下应运而生的,它为城市交通运输工具替换新的清洁燃料提供了便利的条件,为美化、净化城市环境发挥着积极作用。加气站作为一种新型的资源供应链条和易燃易爆场所,其自身的业务运作与管理、安全环保的运行与操作迫切需要与之相配套的比较完善的制度来保障和支撑。《加气站操作实务手册》就是应现实需求,通过实践、积累、改进、总结归纳编撰而成的一套比较系统的管理制度和操作规程。

《加气站操作实务手册》共分十章,包含了加气站建站程序、开工试车、购销存业务、管理制度、操作规程、应急预案以及设备、安全、电气管理和常见故障诊断与排除等相关内容。手册的编写立足实操积累、流程改进和管理完善,是目前国内较全面、系统介绍加气站管理与操作的资料,其运营流程、操作规范和管理制度具有实用性。为同行业加气站经营管理提供了参考依据,对加气站规范管理具有一定的指导作用。在2012年荣获“甘肃省第五届职工优秀技术创新二等奖”。

目前,《加气站操作实务手册》已在中国石油甘肃销售公司系统内的加气站广泛应用。其主要的流程与规范也在中国石油山西、山东、云南等同行业销售公司得到借鉴和使用。

本书可供从事加气站经营与管理及相关专业人士参考,并可作为加气站管理与操作人员的培训教材。

编者 刘辉
姜志宏

目 录

一 综 述	001
(一)天然气简介	001
(二)CNG加气站简介	003
(三)加气站分类	003
(四)加气站工艺流程	004
二 加气站建设与投产	007
(一)办理建设手续的相关规定	007
(二)办理建设手续的工作流程	010
(三)加气站建设与施工	016
(四)加气站投产开工试车	021
(五)加气母站投产开工试车	027
三 人力资源	034
(一)定编定岗	034
(二)考核与评价	041
(三)岗位风险及应对措施	046
(四)员工培训的主要内容	051
四 进销存业务	056
(一)部门职责	056
(二)天然气购销业务	058
(三)天然气库存业务	062
(四)加气站计量保管台账	064
(五)加气母子站月末盘点流程及账务处理	065



五 制度规范	067
(一) 压力容器的使用和管理制度	067
(二) 加气站生产及操作管理制度	068
(三) 充装质量保证制度	070
(四) 充装前气瓶检验制度	071
(五) 设备巡检制度	072
(六) 加气站用电管理制度	073
(七) 加气站交接班制度	076
(八) 加气母站门卫管理制度	077
(九) 加气站进站须知	077
(十) 加气站维修施工管理制度	078
(十一) 事故紧急处理措施管理规定	079
(十二) 事故上报及处理管理制度	080
六 操作规程	082
(一) 加气母站操作规程	082
(二) 压缩机加气子站操作规程	093
(三) 液压加气子站操作规程	100
(四) 标准加气站操作规程	104
(五) 加气员现场服务“十步法”	112
(六) 加气站收银操作“六步法”	113
七 安全管理	114
(一) 安全禁令	114
(二) 加气站本质安全要求	116
(三) 加气站安全管理规定	119
(四) 生产作业人员安全防火管理制度	124
(五) 加气站安全风险识别与控制	126
八 设备管理	133
(一) 设备管理办法	133
(二) 设备维护保养	139

(三) 设备检修管理	141
(四) 设备事故管理	145
九 电气管理	148
(一) 电气设备防爆管理规定	148
(二) 电气设备安全管理	149
(三) 电气设备检修管理规定	151
(四) 防雷电、静电措施	152
十 加气站常见故障诊断和排除	154
(一) 压缩机润滑系统	154
(二) 压缩机进排气系统	157
(三) 安全放散系统	160
(四) 压缩机控制系统	161
(五) 售气机系统	163
(六) 其他系统	166
(七) 常见故障诊断和排除速查表	168
附件1: 加气站应急预案	179
附件2: 相关记录及附表	233
附件3: 引用的规范性文件	241
后记	242

一 综 述

(一) 天然气简介

天然气是一种多组分的混合气态燃料,主要成分是烷烃,其中甲烷占绝大多数,另有少量的乙烷、丙烷和丁烷。它主要存在于油田、气田、煤层和页岩层中。天然气燃烧后无废渣、废水产生,相较煤炭、石油等能源有使用安全、热值高、洁净等优势。天然气又可分为伴生气和非伴生气两种。

1.基本介绍

从广义的定义来说,天然气是指自然界中天然存在的一切气体,包括大气圈、水圈和岩石圈中各种自然过程形成的气体。而人们长期以来通用的“天然气”的定义,是从能量角度出发的狭义定义,是指天然蕴藏于地层中的烃类和非烃类气体的混合物。

天然气主要存在于油田气、气田气、煤层气、泥火山气和生物生成气中,也有少量出于煤层。天然气又可分为伴生气和非伴生气两种。伴随原油共生,与原油同时被采出的油田气叫伴生气;非伴生气包括纯气田天然气和凝析气田天然气两种,在地层中都以气态存在。凝析气田天然气从地层流出井口后,随着压力的下降和温度的升高,分离为气液两相,气相是凝析气田天然气,液相是凝析液,叫凝析油。

依天然气蕴藏状态,又分为构造性天然气、水溶性天然气、煤矿天然气等三种。而构造性天然气又可分为伴随原油出产的湿性天然气、不含液体成分的干性天然气。



天然气燃料是各种替代燃料中最早广泛使用的一种,它分为压缩天然气(CNG)和液化天然气(LNG)两种。压缩天然气(CNG)主要替代一部分汽油燃料,液化天然气(LNG)主要替代一部分柴油燃料。作为汽车燃料,天然气具有单位热值高、排气污染小、供应可靠、价格低等优点,已成为世界车用清洁燃料的发展方向,而天然气汽车则已成为发展最快、使用量最多的新能源汽车。国际天然气汽车组织的统计显示,十年来天然气汽车的年均增长速度为20.8%,全世界共有大约1270万辆使用天然气的车辆,2020年总量将达7000万辆,其中大部分是压缩天然气汽车。

2. 化学成分

天然气主要成分是甲烷(CH_4),还含有少量乙烷、丁烷、戊烷、二氧化碳、一氧化碳、硫化氢等。无硫化氢时为无色无臭易燃易爆气体,密度多在 $0.6\sim 0.8\text{ g/cm}^3$,比空气轻。此外一般有微量的稀有气体,如氦和氩等。在标准状况下,甲烷至丁烷以气体状态存在,戊烷以上为液体。甲烷是最短和最轻的烃分子。

有机硫化物和硫化氢(H_2S)是常见的杂质,在大多数利用天然气的情况下都必须预先除去。尽管天然气是无色无味的,然而在送到最终用户之前,还要用硫醇来给天然气添加气味,以助于泄漏检测。天然气不像一氧化碳那样具有毒性,它本质上是对人体无害的。不过如果天然气处于高浓度的状态,并使空气中的氧气不足以维持生命的话,还是会致人死亡的,毕竟天然气不能用于人类呼吸。作为燃料,天然气也会因发生爆炸而造成伤亡。虽然天然气比空气轻而且容易发散,但是当天然气在房屋或帐篷等封闭环境里聚集的情况下,达到一定的比例时,就会触发威力巨大的爆炸。爆炸可能会夷平整座房屋,甚至殃及邻近的建筑。甲烷在空气中的爆炸极限下限为5%,上限为15%。

天然气车辆发动机中要利用到压缩天然气的爆炸,由于气体挥发

的性质,在自发的条件下基本是不具备的,所以需要使用外力将天然气浓度维持在5%到15%之间以触发爆炸。

甲烷燃烧化学方程式:甲烷+氧气→二氧化碳+水蒸气

完全燃烧: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (反应条件为点燃)

不完全燃烧: $2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 = 2\text{CO} + 4\text{H}_2\text{O}$

(二) CNG加气站简介

CNG加气站是指以压缩天然气(CNG)形式向天然气汽车(Natural Gas Vehicle)提供燃料的场所。天然气管线中的气体一般先经过前置净化处理,除去气体中的硫和水分,再由压缩机组将压力由0.1~1.0 MPa压缩到25 MPa,最后通过售气机给车辆加气。压缩天然气(Compressed Natural Gas)是一种最理想的车用替代能源,其应用技术经数十年发展已日趋成熟。它具有成本低、效益高、无污染、使用安全便捷等特点。

(三) 加气站分类

一般根据加气站现场接入天然气气源的不同,基本可分为标准加气站、加气母站和加气子站。

1. 标准加气站

标准加气站是建在有天然气管线通过的地方,从天然气管线直接取气,进站压力0.4 MPa,天然气经过脱硫、脱水等工艺,进入压缩机进行压缩,经过压缩后压力达到25 MPa。然后进入售气机给车辆加气。通常常规加气量在600~1000 m³/h(立方米每小时)之间。

2. 加气母站

加气母站从天然气管线直接取气,进站压力1~1.5 MPa,经过脱硫、脱水等工艺,进入压缩机压缩,然后经有储气瓶(25 MPa)的槽车运



输到加气子站给汽车加气,它也兼有常规站的功能。加气母站多建在城市门站附近,母站的加气量在2500~4000 m³/h之间。

3. 加气子站

加气子站是建在加气站周围没有天然气管线的地方,一般建设在城市内,以方便车辆加气,或者建设在没有燃气管道敷设的乡镇的工业区,供给天然气作为能源。加气母站利用压缩机将天然气加压储存,再由专用运输车将25 MPa压缩天然气运往加气子站,加气子站再给CNG汽车加气。

(四) 加气站工艺流程

1. 标准加气站

加气站天然气引自中压天然气管网,经过滤、计量后进入干燥器,经干燥处理后,再经缓冲罐后进入压缩机加压,通过优先/顺序控制盘为储气井组充装天然气,或直接输送至加气机为CNG燃料汽车加气,也可以利用储气井组内的天然气通过加气机为CNG燃料汽车加气。

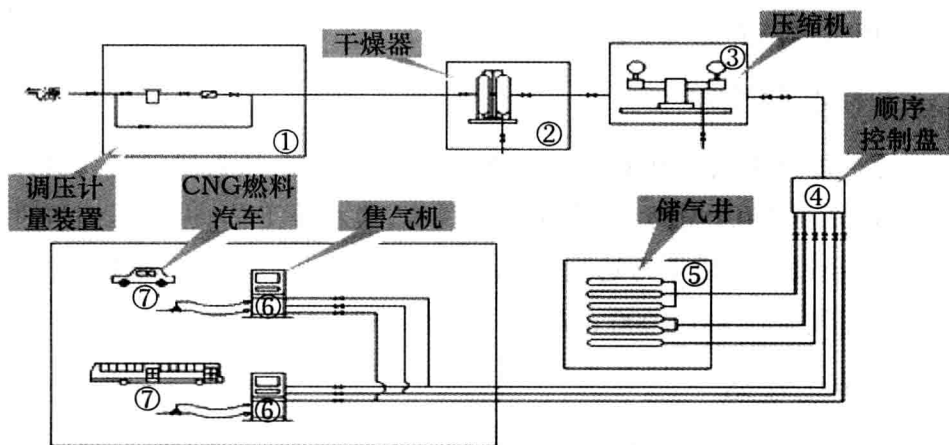


图1-1 标准站工艺流程图

2. 加气母站

加气母站气源来自天然气高压管网,过滤计量后进入干燥器进行脱水处理,干燥后的气体通过缓冲罐进入压缩机加压。压缩后的高压气体分为两路:一路通过顺序控制盘,进入储气井,再通过加气机给CNG燃料汽车充装CNG;另一路进加气柱给CNG槽车充装CNG。

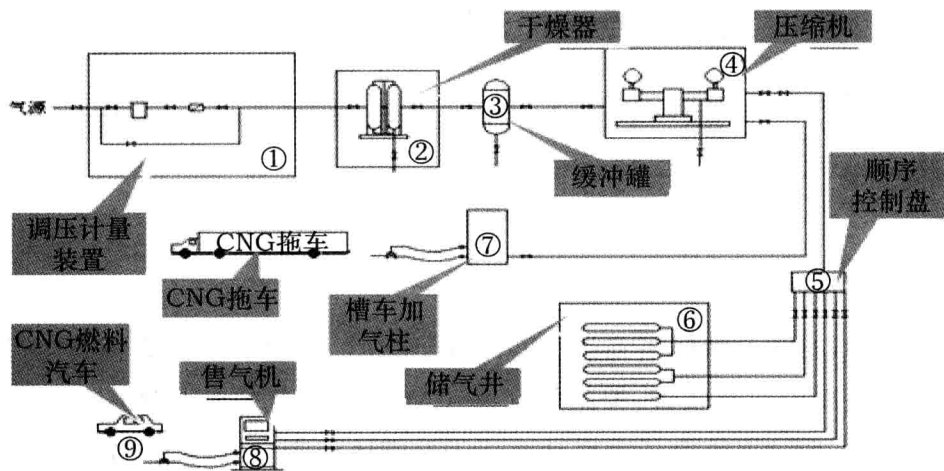


图1-2 加气母站工艺流程图

3. 压缩加气子站

CNG加气子站拖车到达CNG加气子站后,通过卸气高压软管与卸气柱相连。启动卸气压缩机,CNG经卸气压缩机加压后,通过顺序控制盘进入高、中、低压储气井组,储气井组里的CNG可以通过加气机给CNG燃料汽车加气。

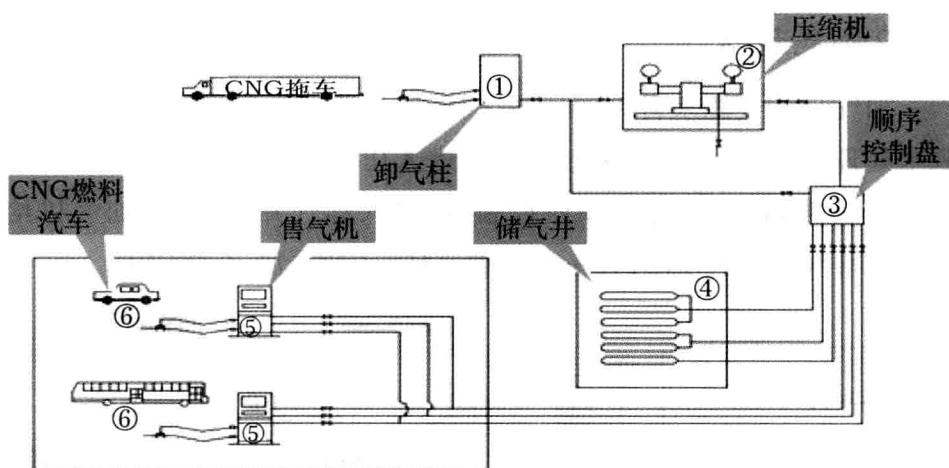
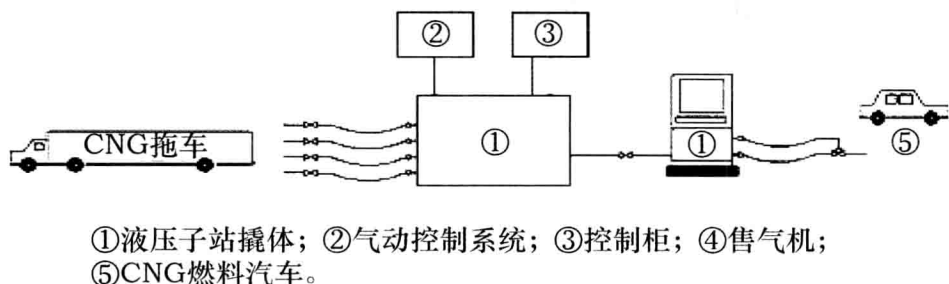


图1-3 压缩加气子站工艺流程图

4. 液压加气子站

CNG加气子站拖车到达CNG加气子站后,通过快装接头将高压进液软管、高压回液软管、控制气管束、CNG高压出气软管与液压子站撬体连接。系统连接完毕后启动液压子站撬体或者在PLC控制系统监测到液压系统压力低时,高压液压泵开始工作,PLC自动控制系统会打开一个钢瓶的进液阀门和出气阀门,将高压液体介质注入钢瓶,保证CNG子站拖车钢瓶内气体压力保持在20~22 MPa,CNG通过钢瓶出气口径CNG高压出气软管进入子站撬体缓冲罐后,经高压管输送至CNG加气机给CNG燃料汽车加气。



①液压子站撬体；②气动控制系统；③控制柜；④售气机；
⑤CNG燃料汽车。

图1-4 液压加气子站工艺流程图

二 加气站建设与投产

(一) 办理建设手续的相关规定

1. 建设项目用地预审

建设项目用地预审是指建设项目可行性研究阶段,政府土地行政主管部门依法对建设项目涉及土地利用的事项进行的审查。建设项目用地预审是实施土地利用总体规划的一项重要措施。发改委等部门正式立项前,由国土资源管理部门出具关于项目用地有关情况的意见,是立项的一个前置条件,是一种行政许可,一般有效期为2年。有效期内具有法律效力。

建设项目用地预审法律、法规依据是:《建设用地图预审管理办法》(国土资源部2004年11月1日27号令发布);《国土资源听证规定》(国土资源部2004年元月9日22号令发布);《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》(国发[2004]28号)。

2. 环境影响评估

环境影响评估是指对规划和建设项目实施后可能造成的环境影响进行分析、预测和评估,提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施。环境影响评估的目的是为了实施可持续发展战略,预防因建设项目实施后对环境造成不良影响,促进经济、社会 and 环境的协调发展。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》,对建设项目的环境影响

评价实行分类管理(统称为环境影响评价文件):

(1) 环境影响报告书,可能造成重大环境影响的,对产生的环境影响进行全面评价。

(2) 环境影响报告表,可能造成轻度环境影响的,对产生的环境影响进行分析或专项评价。

(3) 环境影响登记表,对环境影响很小、不需要进行环境影响评价的。

3.安全条件论证报告

安全条件论证是指在可行性研究阶段,企业对项目选址、工艺等各个环节是否具备安全条件所编制的论证报告。编制安全条件论证首先要确定基本工作内容:界定需要论证的建设项目,详细了解其主要生产工艺和周边环境等方面的情况,然后分析其内在的危险、有害因素对其周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响,周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目的影 响,当地自然条件对建设项目的影 响,若以上三个方面的影响均未超过要求,则认为该建设项目具备安全生产条件。

安全条件论证要根据建设项目的具体情况,搜集相关法律、法规和技术标准,特别是要了解当地省、市政府的有关文件,准确掌握其要领,这是做好建设项目安全条件论证的基础,主要依据:

- (1) 法律、法规和技术标准;
- (2) 文件要求;
- (3) 建设单位提供的相关资料。

4.安全设计论证

安全设计论证是通过对项目的安全条件论证,可以明确该项目内在的危险、有害因素对周边场所、区域的影响是否符合国家有关规范、标准和规定;周边的生产经营活动对该建设项目的影 响是否符合国家

有关规范、标准和规定;所在地的自然条件对该建设项目的影响是否在可接受和可控制的范围内。

安全设计论证法律、法规依据是:《中华人民共和国安全生产法》;《中华人民共和国矿山安全法》;《中华人民共和国劳动法》;《中华人民共和国职业病防治法》;《中华人民共和国消防法》;《中华人民共和国环境保护法》;《中华人民共和国矿山安全法实施条例》;《中华人民共和国尘肺病防治条例》;《劳动防护用品监督管理规定》;《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》;《非煤矿山建设项目安全设施设计审查与竣工验收办法》等相关法律法规。

安全设计论证标准规范是:《金属非金属矿山安全规程 GB 16423—2006》;《岩金矿地质勘查规范 DZ/T 0205—2002》;《地质矿产勘查测量规范 ZBD 10001—1989》;《1:500、1:1000、1:2000地形图图式 GB 7929—1985》;《矿区水文地质工程地质勘探规范 GB 12719—1991》;《爆破安全规程 GB 6722—2003》;《重大危险源辨识 GB 18218—2000》;《生产性粉尘作业危害程度分级 GB 5817—1986》;《生产过程安全卫生要求总则 GB 12801—1991》;《建筑物防雷设计规范 GB 50057—2000》;《劳动保护用品选用规则 GB 11651—2000》;《漏电保护器安装和运行 GB 13955—1992》;《消防安全标志设置要求 GB 15630—1995》;《工业与民用电力装置的接地设计规范 GBJ 65—1983》;《建筑设计防火规范 GBJ 16—1987 (2001版)》;《矿山电力设计规范 GB 50070—1994》;《安全评价通则 AQ 8001—2007》;《安全预评价导则 AQ 8002—2007》等相关标准规范。

5. 建设工程许可证

建设工程许可证是由城市规划行政主管部门依法核发的,确认有关建设工程符合城市规划要求的法律凭证。建设工程规划许可证是有关建设工程符合城市规划要求的法律凭证,是建设单位建设工程的法

