

高含硫气田职工培训教材

# 天然气净化装置安全监控

兰宦勤 编著



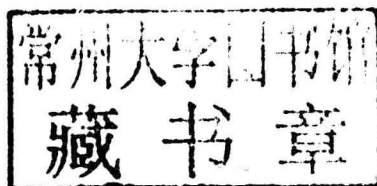
中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

高含硫气田职工培训教材

# 天然气净化装置安全监控

兰宦勤 编著



中国石化出版社

## 内容提要

本书详细介绍了火灾自动报警系统、应急广播及扩音对讲系统、安全集成系统、工业电视监控系统、周界防范系统、电子巡更系统、门禁及逃生系统、实时数据库系统、网络系统、无线集群系统、程控交换系统、视频会议系统 12 个子系统的组成、工作原理、使用说明、故障处理等,涵盖净化厂生产危险信息报警、安全辅助监控、调度应急指挥及疏散逃生、通讯保障、辅助生产管理等功能,为净化厂的安全生产起到事前预警、事中指挥、事后追查的全方位安全保障。该书是高含硫天然气净化职工岗位技能培训的必备教材,对专业技术人员也具有一定的参考价值。

## 图书在版编目(CIP)数据

天然气净化装置安全监控 / 兰宦勤编著.  
—北京:中国石化出版社, 2014. 9  
ISBN 978-7-5114-3025-0

I. ①天… II. ①兰… III. ①天然气净化-净化设备-安全监控  
IV. ①TE682

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 201380 号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

## 中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com

北京科信印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

\*

787×1092 毫米 16 开本 11.75 印张 175 千字

2014 年 9 月第 1 版 2014 年 9 月第 1 次印刷

定价:50.00 元

# 高含硫气田职工培训教材

## 编写委员会

主任:王寿平 陈惟国

副主任:盛兆顺

委员:郝景喜 刘地渊 张庆生 熊良淦 姜贻伟  
陶祖强 杨发平 朱德华 杨永钦 吴维德  
康永华 孔令启

## 编委会办公室

主任:陶祖强

委员:马 洲 王金波 程 虎 孔自非 邵志勇  
李新畅 孙广义

## 教材编写组

组长:焦玉清 袁守民

副组长:兰宦勤 曹英斌 马崇彦 于艳秋

成员:潘 涛 肖 斌 黄子川 朱道庆 姚景武  
张立胜 张文斌 王拥军 刘 炜 解更存  
胡文明 张忠慧 张永红 王金波 裴永述  
张鲁平

# 序

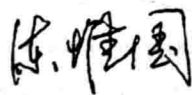
2003年,中国石化在四川东北地区发现了迄今为止我国规模最大、丰度最高的特大型整装海相高含硫气田——普光气田。中原油田根据中国石化党组安排,毅然承担起了普光气田开发建设重任,抽调优秀技术管理人员,组织展开了进入新世纪后我国陆上油气田开发建设最大规模的一次“集团军会战”,建成了国内首座百亿立方米级的高含硫气田,并实现了安全平稳运行和科学高效开发。

普光气田主要包括普光主体、大湾区块(大湾气藏、毛坝气藏)、清溪场区块和双庙区块等,位于四川省宣汉县境内,具有高含硫化氢、高压、高产、埋藏深等特点。国内没有同类气田成功开发的经验可供借鉴,开发普光气田面临的是世界级难题,主要表现在三个方面:一是超深高含硫气田储层特征及渗流规律复杂,必须攻克少井高产高效开发的技术难题;二是高含硫化氢天然气腐蚀性极强,普通钢材几小时就会发生应力腐蚀开裂,必须攻克腐蚀防护技术难题;三是硫化氢浓度达1000ppm( $1\text{ppm}=1\times 10^{-6}$ )就会致人瞬间死亡,普光气田高达150000ppm,必须攻克高含硫气田安全控制难题。

经过近七年艰苦卓绝的探索实践,普光气田开发建设取得了重大突破,攻克了新中国成立以来几代石油人努力探索的高含硫气田安全高效开发技术,实现了普光气田的安全高效开发,创新形成了“特大型超深高含硫气田安全高效开发技术”成果,并在普光气田实现了工业化应用,成为我国天然气工业的一大创举,使我国成为世界上少数几个掌握开发特大型超深高含硫气田核心技术的国家,对国家天然气发展战略产生了重要影响。形成的理论、技术、标准对推动我国乃至世界天然气工业的发展作出了重要贡献。作为普光气田开发建设的实践者,感到由衷的自豪和骄傲。

在普光气田开发实践中,中原油田普光分公司在高含硫气田开发、生产、集输以及 HSE 管理等方面取得了宝贵的经验,也建立了一系列的生产、技术、操作标准及规范。为了提高开发建设人员技术素质,2007 年组织开发系统技术人员编制了高含硫气田职工培训实用教材。根据不断取得的新认识、新经验,先后于 2009 年、2010 年组织进行了修订,在职工培训中发挥了重要作用;2012 年组织进行了全面修订完善,形成了系列《高含硫气田职工培训教材》。这套教材是几年来普光气田开发、建设、攻关、探索、实践的总结,是广大技术工作者集体智慧的结晶,具有很强的实践性、实用性和一定的理论性、思想性。该教材的编著和出版,填补了国内高含硫气田职工培训教材的空白,对提高员工理论素养、知识水平和业务能力,进而保障、指导高含硫气田安全高效开发具有重要的意义。

随着气田开发的不断推进、深入,新的技术问题还会不断出现,高含硫气田开发和安全生产运行技术还需要不断完善、丰富,广大技术人员要紧密结合高含硫气田开发的新变化、新进展、新情况,不断探索新规律,不断解决新问题,不断积累新经验,进一步完善教材,丰富内涵,为提升职工整体素质奠定基础,为实现普光气田“安、稳、长、满、优”开发,中原油田持续有效和谐发展,中国石化打造上游“长板”作出新的、更大的贡献。



2013 年 3 月 30 日

# 前 言

在天然气工业中,为了将合格的商品天然气供应至用户,天然气净化是重要的一环。天然气净化通常是指脱硫、脱碳、脱水、硫黄回收及尾气处理。脱硫脱碳与脱水是为了使天然气达到商品天然气或管输天然气的质量指标;硫黄回收与尾气处理是为了综合利用及满足环保要求。目前,天然气净化已形成一个独立的、系统的专业,其地位也越来越重要。

普光气田是我国已发现的最大规模海相整装高含硫气田,在国内没有成功开发同类气田的先例,在世界范围也属于难题。普光天然气净化厂是国内首座自主设计、建设的百亿方级高含硫净化厂,原料天然气高含硫化氢、二氧化碳与有机硫。中原油田普光分公司作为直接管理者和操作者,逐步积累了一套较为成熟的高含硫天然气开发、净化和 HSE 管理等方面的经验。为全面总结高含硫天然气净化管理与操作经验,固化、传承、推广好做法,夯实自身培训管理基础,同时也为同类天然气净化提供借鉴,我们组织了系统专业技术人员,以建立中国石化高含硫天然气净化职工培训示范教材为目标,在已有自编教材的基础上,编著、修订了系列《高含硫气田职工培训教材》。本套教材涵盖了净化装置、硫黄储运、分析化验、和安全监控 4 个重要部分,突出高含硫净化装置的工艺特点,以反应典型性、针对性、实用性、先进性为原则,每个部分单独成册,总编陈惟国、朱德华。

《高含硫气田职工培训教材——天然气净化装置安全监控》为专业技术类培训教材,侧重于实际操作和故障处理技能培训,内容符合国标、行标、企标的要求,符合现行开发政策和现场操作规范,具有较强的实用性、先进性和规范性。本册教材由兰宜勤编著,副主编肖斌。内容共分 6 个部分,涵盖了安全集成系统、电视监控系统、火灾自动报警系统、应急广播及扩音对讲系统、实时数

据库系统和周界防范和逃生系统等各子系统的基础知识和基本操作及故障处理。第1部分与第3部分由边瑞波编写,第2部分与第4部分由张向飞编写,第5部分与第6部分由伍胜编写;参与编审的人员有朱道庆、赵彬、周庆文、刘芳婷、邓军、周红芹、张晓刚、王校东、罗树江等。

本套教材可作为高含硫天然气净化职工培训使用,也可作为天然气净化领域科研、设计、生产及管理技术人员的案头参考书,还可供从事炼厂气及其他气体净化的工艺技术人员参考。

在本套教材编著过程中,各级领导给予了高度重视和大力支持,陈惟国同志对做好教材编著工作多次作出指导,刘地渊、熊良淦、张庆生、尹琦岭、商剑峰、杨作海、王和琴、陶祖强对教材进行了审定,多位管理专家、技术骨干、技能操作能手为教材编审贡献了智慧、付出了辛勤的劳动,中国石化出版社对教材的编审和出版工作给予了宝贵的支持和指导,在此一并表示感谢!

普光天然气净化厂在管理经验方面还需要不断积累完善,恳请同志们在使用过程中提出宝贵意见,为进一步完善、修订提供借鉴。

书中不当及疏漏之处尚祈业内专家及同志们赐正。

# 目 录

## 第 1 部分 安全集成系统

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| 第 1 章 安全集成系统概述 .....      | ( 3 )  |
| 1.1 安全集成系统简介 .....        | ( 3 )  |
| 1.2 硬件介绍 .....            | ( 3 )  |
| 第 2 章 安全集成系统构架 .....      | ( 6 )  |
| 2.1 安全集成系统与各子系统联动设置 ..... | ( 6 )  |
| 2.2 安全集成平台主要模块设置 .....    | ( 9 )  |
| 2.3 安全集成系统客户端功能 .....     | ( 10 ) |
| 第 3 章 安全集成系统操作说明 .....    | ( 12 ) |
| 3.1 系统所需数据类型 .....        | ( 12 ) |
| 3.2 安全集成系统配置步骤 .....      | ( 12 ) |
| 3.3 电子地图上添加设备步骤 .....     | ( 16 ) |
| 第 4 章 故障处理 .....          | ( 21 ) |
| 4.1 系统停电事故处理 .....        | ( 21 ) |
| 4.2 系统服务器(工作站)故障 .....    | ( 21 ) |
| 练习题 .....                 | ( 22 ) |

## 第 2 部分 火灾自动报警系统

|                                        |        |
|----------------------------------------|--------|
| 第 5 章 火灾自动报警系统概述 .....                 | ( 25 ) |
| 第 6 章 前端设备工作原理 .....                   | ( 27 ) |
| 6.1 OP820 交互式智能光电感烟探测器 .....           | ( 27 ) |
| 6.2 DLO1191 红外对射感烟探测器 .....            | ( 31 ) |
| 6.3 JTW-LD-TY3003 可恢复线型定温火灾探测器 .....   | ( 34 ) |
| 6.4 JTW-LD-SL-D6000A/F 不可恢复式感温电缆 ..... | ( 34 ) |
| 6.5 S231F+红外火焰探测器 .....                | ( 39 ) |

|               |                                   |               |
|---------------|-----------------------------------|---------------|
| 6.6           | MT820 交互式智能手动报警按钮 .....           | ( 39 )        |
| 6.7           | J-SAB-M-BK8400EX 防爆手动报警按钮 .....   | ( 41 )        |
| <b>第 7 章</b>  | <b>联动设备 .....</b>                 | <b>( 43 )</b> |
| 7.1           | HSG1010 声光报警器 .....               | ( 43 )        |
| 7.2           | BJD 隔爆防爆警示灯 .....                 | ( 44 )        |
| 7.3           | BDD 防爆电笛 .....                    | ( 45 )        |
| 7.4           | JTQB-BK61EX 可燃气体探测器 .....         | ( 46 )        |
| <b>第 8 章</b>  | <b>输入输出模块 .....</b>               | <b>( 48 )</b> |
| 8.1           | DC1157-AA 接口模块 .....              | ( 48 )        |
| 8.2           | DC1154-AA 智能控制模块 .....            | ( 50 )        |
| <b>第 9 章</b>  | <b>FS1120 及 CT11 信息面板操作 .....</b> | <b>( 53 )</b> |
| 9.1           | FS1120 控制器 .....                  | ( 53 )        |
| 9.2           | CT11 信息面板操作 .....                 | ( 56 )        |
| <b>第 10 章</b> | <b>系统维护及事故处理 .....</b>            | <b>( 60 )</b> |
| 10.1          | 断电或硬件故障处理步骤 .....                 | ( 60 )        |
| 10.2          | 火灾设备的定期维护 .....                   | ( 62 )        |
| 10.3          | 烟感探测器的维护 .....                    | ( 63 )        |
| <b>练习题</b>    | <b>.....</b>                      | <b>( 64 )</b> |

### 第 3 部分 电视监控系统

|               |                                 |               |
|---------------|---------------------------------|---------------|
| <b>第 11 章</b> | <b>系统概述 .....</b>               | <b>( 69 )</b> |
| 11.1          | 显示与记录部分 .....                   | ( 69 )        |
| 11.2          | 矩阵切换控制部分 .....                  | ( 70 )        |
| 11.3          | 报警联动图像记录与显示 .....               | ( 70 )        |
| <b>第 12 章</b> | <b>VIDEOblox 矩阵操作说明 .....</b>   | <b>( 72 )</b> |
| 12.1          | 矩阵参数设置 .....                    | ( 72 )        |
| 12.2          | 矩阵与 PC 连接示意图 .....              | ( 77 )        |
| 12.3          | 矩阵与单个键盘连接 .....                 | ( 77 )        |
| <b>第 13 章</b> | <b>HEGS5BLX 键盘控制器操作说明 .....</b> | <b>( 79 )</b> |
| 13.1          | 安装和设备设置 .....                   | ( 79 )        |
| 13.2          | 键盘操作 .....                      | ( 79 )        |
| 13.3          | HEGS5BLX 配置 .....               | ( 88 )        |

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| <b>第 14 章 网络硬盘录像机操作手册</b> | ( 89 )  |
| 14.1 操作说明                 | ( 89 )  |
| 14.2 基本操作                 | ( 93 )  |
| 14.3 参数设置                 | ( 99 )  |
| 14.4 管理工具                 | ( 116 ) |
| <b>第 15 章 事故处理</b>        | ( 119 ) |
| 15.1 电源不正常引发的设备故障处理       | ( 119 ) |
| 15.2 操作键盘失灵               | ( 119 ) |
| 15.3 视频显示器无图像显示故障         | ( 120 ) |
| <b>练习题</b>                | ( 121 ) |

## 第 4 部分 应急广播及扩音对讲系统

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| <b>第 16 章 应急广播及扩音对讲系统概述</b>       | ( 125 ) |
| <b>第 17 章 系统硬件部分</b>              | ( 126 ) |
| 17.1 系统组成                         | ( 126 ) |
| 17.2 各机箱的功能                       | ( 127 ) |
| <b>第 18 章 HA-2 无主机应急广播及扩音对讲系统</b> | ( 130 ) |
| 18.1 基本功能                         | ( 130 ) |
| 18.2 环境条件                         | ( 131 ) |
| 18.3 设备性能指标                       | ( 131 ) |
| 18.4 室内台式话站                       | ( 131 ) |
| 18.5 防爆电话站                        | ( 132 ) |
| 18.6 均衡器                          | ( 133 ) |
| 18.7 吸顶式扬声器                       | ( 133 ) |
| 18.8 壁挂式音箱                        | ( 133 ) |
| 18.9 气体防爆喇叭                       | ( 134 ) |
| 18.10 粉尘气体(双重)防爆喇叭                | ( 134 ) |
| 18.11 防水扬声器                       | ( 134 ) |
| <b>第 19 章 HA-9 应急广播报警系统</b>       | ( 135 ) |
| 19.1 技术要求                         | ( 135 ) |
| 19.2 系统配置                         | ( 136 ) |
| 19.3 系统特点                         | ( 136 ) |

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| 19.4 部件指标 .....                  | (137) |
| 第 20 章 HA-9 广播系统操作说明 .....       | (139) |
| 20.1 启动设备 .....                  | (139) |
| 20.2 话筒广播 .....                  | (139) |
| 20.3 报警广播 .....                  | (139) |
| 20.4 报警时强行插入语音广播 .....           | (139) |
| 20.5 记录仪 .....                   | (140) |
| 20.6 故障显示及故障报警 .....             | (141) |
| 第 21 章 HFX-2 合并/分离器使用方法 .....    | (142) |
| 21.1 区域呼叫 .....                  | (142) |
| 21.2 群呼 .....                    | (142) |
| 21.3 全区呼 .....                   | (142) |
| 第 22 章 DHg-2 程控电话转接器使用方法 .....   | (143) |
| 第 23 章 ME-1354 报警信号发生器使用方法 ..... | (144) |
| 第 24 章 事故处理 .....                | (145) |
| 练习题 .....                        | (146) |

## 第 5 部分 周界防范系统和逃生系统

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| 第 25 章 周界防范系统和逃生系统概述 .....    | (149) |
| 25.1 周界防范系统概况 .....           | (149) |
| 25.2 逃生系统概况 .....             | (149) |
| 第 26 章 周界防护系统和逃生系统原理 .....    | (151) |
| 26.1 周界防范系统和逃生系统构架图 .....     | (151) |
| 26.2 周界防范系统的工作原理 .....        | (152) |
| 26.3 逃生系统的工作原理 .....          | (155) |
| 第 27 章 周界防范系统和逃生系统的故障处理 ..... | (157) |
| 27.1 设备停电事故处理 .....           | (157) |
| 27.2 设备通信故障的处理 .....          | (157) |
| 27.3 服务器电源故障的处理 .....         | (158) |
| 27.4 光纤线路故障的处理 .....          | (158) |
| 27.5 服务器工作站死机故障的处理 .....      | (159) |
| 27.6 逃生故障的处理 .....            | (159) |

|           |       |
|-----------|-------|
| 练习题 ..... | (161) |
|-----------|-------|

## 第 6 部分 实时数据库系统

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 第 28 章 实时数据库系统概述 .....         | (165) |
| 28.1 实时数据库介绍 .....             | (165) |
| 28.2 实时数据库系统硬件配置 .....         | (165) |
| 28.3 PHD 系统软件结构 .....          | (166) |
| 第 29 章 实时数据库原理 .....           | (169) |
| 29.1 PHD 系统的数据采集接口 .....       | (169) |
| 29.2 PHD 系统数据处理方式及存储压缩原理 ..... | (169) |
| 29.3 PHD 系统的信息展示 .....         | (172) |
| 第 30 章 实时数据库事故处理 .....         | (173) |
| 30.1 系统停电事故处理 .....            | (173) |
| 30.2 系统服务器(工作站)故障 .....        | (173) |
| 练习题 .....                      | (174) |

# 第 1 部分 安全集成系统





## 1.1 安全集成系统简介

安全集成系统采用 Honeywell 的 HIIS 系统，集成内容包括：电视监视系统、火灾自动报警系统、门禁系统、周界防范系统、厂调度通信指挥系统、应急广播及扩音对讲系统、全厂应急指挥模拟显示系统、DCS 系统及数字风速风向传感器。HIIS 集成系统能够集中显示电视监视系统、火灾自动报警系统、门禁系统、周界报警系统、DCS 系统的有毒气体有害气体泄露和高温报警系统的报警信息，并实现报警信息在电视监视系统、火灾自动报警系统、应急广播及扩音对讲系统、门禁系统、周界报警系统、DCS 系统的联动。

## 1.2 硬件介绍

管理集成平台硬件部分主要由服务器、工作站和网络交换机构成。

### 1.2.1 集成系统服务器配置

集成平台服务器选择使用 DELL PowerEdge 2950。

类型：工作组级；

类别：机架式；

结构：2U；

CPU 类型：Xeon E5410；

CPU 频率：2330MHz；

处理器描述：标配 1 个 Xeon E5410 处理器；

制程工艺：45nm；

CPU 二级缓存：12MB；

CPU 核心：四核（Harpertown）；

内存大小：1GB；

硬盘大小：146GB；

硬盘类型：SAS；

磁盘阵列卡：RAID 5；

光驱：DVD；

网络控制器：集成双 Broadcom 千兆网卡，支持 TOE 功能；

显示芯片：集成 ATI ES1000 带 16MB 显存；

电源：单电源，可选热插拔冗余电源；

电源数量：1；

功率：750W；

尺寸：86.4mm×444.3mm×712.3mm；

质量：23kg。

### 1.2.2 工作站配置

工作站使用 DELL (TM) VOSTRO (TM) 220S。

CPU 类型：E8400；

CPU 频率：3.0GHz；

CPU 二级缓存：6MB 二级缓存；

1333MHz 前端总线

英特尔 (R) G33 芯片组英特尔 (R) 酷睿 (TM) 2 Duo

内存：1G；

硬盘：160G；

显卡：ATI 256M；

显示器：20in DELL 液晶显示器。