

高含硫气田职工培训教材

高含硫气田抢险器材 操作与应用

王庆银 宋革生 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

高含硫气田抢险器材操作与应用

王庆银 宋革生 编著

中国石化出版社

内容提要

本书详细介绍了 63 种抢险救援器材包括消防供水、供气、侦检、破拆、搜救、安全防护、低压堵漏等的主要特点、基本工作参数、操作前检查事项、操作程序、注意事项等。本书适合高含硫油气田及其他石油石化企业应急救援人员阅读。

图书在版编目 (CIP) 数据

高含硫气田抢险器材操作与应用/王庆银, 宋革生编著.

—北京: 中国石化出版社, 2014. 6

高含硫气田职工培训教材

ISBN 978 - 7 - 5114 - 2832 - 5

I. ①高… II. ①王… ②宋… III. ①高含硫原油 - 气田 - 安全设备 - 技术培训 - 教材 IV. ①TE38

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 098448 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 11.5 印张 172 千字

2014 年 7 月第 1 版 2014 年 7 月第 1 次印刷

定价: 48.00 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：熊良淦

副组长：廖家汉 邵理云 臧 磊 张分电 焦玉清
马新文 苗 辉

成 员：李国平 朱文江 时冲锋 洪 祥 肖 斌
姚建松 周培立 苗玉强 陈 琳 樊 营

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

普光气田是我国已发现的最大规模海相整装气田，具有储量丰度高、气藏压力高、硫化氢含量高、气藏埋藏深等特点。普光气田的开发建设，国内外没有现成的理论基础、工程技术、配套装备、施工经验等可供借鉴。决定了普光气田的安全优质开发面临一系列世界级难题。中原油田普光分公司作为直接管理者和操作者，克服困难、积极进取，消化吸收了国内外先进技术和科研成果，在普光气田开发建设、生产运营中不断总结，逐步积累了一套较为成熟的高含硫气田开发运营与安全管理经验。为了固化、传承、推广好做法，夯实安全培训管理基础，填补高含硫气田开发运营和安全管理领域培训教材的空白，根据气田生产开发实际，组织技术人员，以建立中国石化高含硫气田安全培训规范教材为目标，在已有自编教材的基础上，编著、修订了《高含硫气田职工培训教材》系列丛书。该丛书包括《高含硫气田安全工程》《高含硫气田采气集输》《高含硫气田净化回收》《高含硫气田应急救援》，总编陈惟国。其中，《高含硫气田应急救援》培训教材又包含《高含硫气田救援设备使用维护与保养》《高含硫气田抢险器材操作与应用》《高含硫气田环境监测》《高含硫气田医疗救护》4本，每本教材单独成册。

《高含硫气田抢险器材操作与应用》为《高含硫气田应急救援》培训教材中的一本，理论基础与操作技能并重，内容与国标、行标、企标的要求一致，贴近现场操作规范，具有较强的适应性、先进性和规范性，可以作为高含硫气田职工器材操作培训使用，也可以为高含硫气田抢险器材的应用研究、教学、科研提供参考。本册教材主编王庆银、宋革生，副主编宋先勇、张克勤、程自伟。内容共分6章，涵盖了高含硫气田救援需要在现场掌握的专业

基础知识和操作规程，第1章由景新选、黄伟、邵志勇、苑建编写；第2章由王浩、宋先勇、王贺江、陈飞编写；第3章由李海涛、原华成、尹学涛、杨菁、张剑锋编写；第4章由宋革生、褚文营、马建平、郭庆编写；第5章由邹东福、李升龙、张克勤、乔飞、张勇编写；第6章由杨浩、马广利、黄利华、孙文华、朱彬编写。参与编写人员还有李东、杨松、李思党等。本册教材由宋革生统稿。

在本教材编著过程中，各级领导给予了高度重视和大力支持，朱德华、杨发平、刘地渊、熊良淦、张庆生、姜贻伟、陶祖强对教材进行了审定，普光分公司多位管理专家、技术骨干、技能操作能手为教材的编审修订贡献了智慧，付出了辛勤的劳动，编审工作还得到了中原油田培训中心的大力支持，中国石化出版社对教材的编审和出版工作给予了热情帮助，在此一并表示感谢！

高含硫气田开发生产尚处于起步阶段，安全管理经验方面还需要不断积累完善，恳请在使用过程中多提宝贵意见，为进一步完善、修订教材提供借鉴。

目 录

第 1 章 消防供水类	(1)
1.1 东发牌 VC20 型消防泵	(1)
1.2 东发牌 VC82 型供水泵	(5)
1.3 CET 浮艇泵	(9)
1.4 防爆水轮驱动输转泵	(12)
1.5 6MF-30 型背负式风水灭火机	(14)
1.6 PSKDY50WJ-II 遥控消防水炮	(17)
1.7 PSY60 型移动式消防炮	(19)
1.8 RAM 移动式水力摇摆水/泡沫两用炮	(21)
1.9 PSKDY50WJ-遥控消防水炮	(23)
1.10 PSY60 消防水炮	(26)
1.11 掩体消防炮	(27)
第 2 章 消防供气类	(29)
2.1 移动式 JUNIOR II 高压压缩空气充装机	(29)
2.2 MARINER 200 型空气呼吸器充气泵	(32)
2.3 V180-5-5 型压缩机	(36)
2.4 移动气源拖车	(40)
2.5 移动式长管呼吸器拖车	(42)
第 3 章 侦检类	(44)
3.1 雷达生命探测仪	(44)
3.2 热像仪	(48)
3.3 德尔格 PAC III 单一气体检测仪	(51)

3.4 GasAlerMicro 四合一气体检测仪	(54)
第4章 切割破拆类	(58)
4.1 柏山液压动力站/破碎镐使用操作规程	(58)
4.2 混凝土链锯操作规程	(64)
4.3 机动链条锯操作规程	(68)
4.4 开门器使用操作规程	(72)
4.5 电动破拆工具套组操作与使用	(74)
4.6 电动双轮异向切割锯操作规程	(77)
4.7 内燃式破碎镐 (BG231) 使用操作规程	(80)
4.8 JBQ-B 型超高压液压机动泵操作规程	(84)
4.9 气动切割刀操作规程	(88)
4.10 便携式等离子弧切焊机 BPCW22A	(90)
4.11 手提切割机 (无齿锯)	(93)
第5章 防护救生 (援) 类	(95)
5.1 多功能救援三角架操作与使用	(95)
5.2 充气气桥操作规程	(97)
5.3 SAVA 起重气垫使用操作规程	(100)
5.4 SAVA 起重气囊操作程序	(103)
5.5 RAMFAN 涡轮式水驱动排烟机操作规程	(105)
5.6 逃生气垫使用操作规程	(108)
5.7 红外线测温仪操作规程	(110)
5.8 呼吸复苏器使用操作规程	(112)
5.9 多功能救援担架使用操作规程	(116)
5.10 躯体固定气囊使用操作规程	(119)
5.11 肢体固定气囊使用操作规程	(120)
5.12 佳耐思紧急逃生毯操作规程	(122)
5.13 伤员固定抬板使用操作规程	(123)
5.14 硫化氢报警仪操作规程	(125)

5.15	消防员呼救器操作规程	(128)
5.16	便携式正压空气呼吸器操作规程	(131)
5.17	RHZY240 正压式消防氧气呼吸器操作规程	(134)
5.18	隔热服操作规程	(140)
5.19	重型防化服操作规程	(141)
5.20	油气田井口点火装置操作规程	(143)
5.21	BAD216 多功能防爆摄像手电操作规程	(148)
第6章	堵漏类	(151)
6.1	SAVA 捆绑包扎带安全使用操作规程	(151)
6.2	磁压式堵漏工具使用操作规程	(154)
6.3	金属封堵套管使用使用操作规程	(155)
6.4	气动法兰堵漏袋使用操作规程	(157)
6.5	外封堵漏、排流袋使用操作规程	(160)
6.6	小孔堵漏工具使用操作规程	(161)
6.7	小孔堵漏枪使用操作规程	(162)
6.8	捆绑式堵漏工具使用操作规程	(164)
6.9	注入式堵漏工具使用操作规程	(166)
6.10	气动吸盘式堵漏器使用操作规程	(168)
6.11	SAVA 内封堵漏气袋操作规程	(169)



1.1 东发牌 VC20 型消防泵

东发牌 VC20 泵，如图 1-1 所示。

产地：日本。

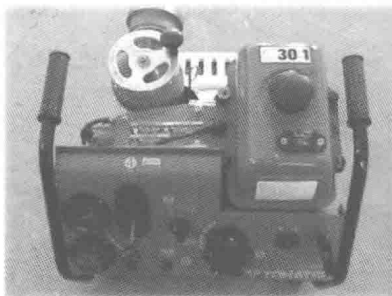


图 1-1 东发牌 VC20 型消防泵

1.1.1 产品主要特点

体积小，适用于不便利的山地供水，便于操作，利用河流、水塘等天然水源进行供水，为抢险救援现场提供供水保障。

1.1.2 主要参数（表 1-1）

表 1-1 东发牌 VC20 型消防泵主要参数表

产品型号	V20D2EXJIS	水泵类型	真空泵	碳纤维活片无油式	最大吸程约 9m	
抽真空时间	1m (0.7s)	吸、出水口尺寸	65mm	吸水 3m 流量	压力在 0.5MPa	527L/min
	7m (11.5s)		65mm		压力在 0.8MPa	250L/min

续表

产品类型	V20D2EXJIS	水泵类型	真空泵	碳纤维活片无油式	最大吸程约 9m
发动机类型	立式、单缸、风冷、二冲程		输出功率		最大 15PS = 12kW
转 速	6.000r/min	油箱容量	3.5L (标准耗油量每小时约 3.5L)		
混合比例	30: 1	点火方式	飞轮永磁电机 (C. D. I.)		
起动系统	绳拉式	尺寸 (长 × 宽 × 高)		555mm × 470mm × 532mm	
重 量	36kg	照明投影	12V、35W	蓄电池	12V, 16Ah/5h

1.1.3 操作前检查 (图 1-2)

- (1) 把泵放在接近水源平坦的地方, 吸水管一头与泵连接, 另一头放在水中;
- (2) 周围不能有可燃物;
- (3) 加汽油时必须是在 (二冲程机油和汽油) 混合添加;
- (4) 检查调速器油时必须是在上刻度和下刻度之间 (二冲程机油)。



图 1-2 东发牌 VC20 泵结构示意图

1.1.4 发动机启动 (图 1-3)

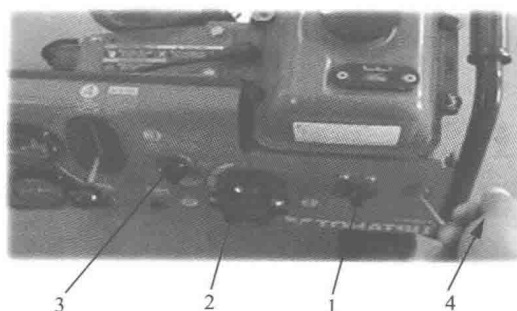


图 1-3 东发牌 VC20 泵发动机结构示意图

- (1) 首先打开油路开关，再拉开放油开关，让油流出即可；
- (2) 旋转油门至吸水位置；
- (3) 打开启动开关至启动位置、然后向右旋转即可启动发动机，发动机启动后立即松开主开关；
- (4) 如果电子启动器失灵，可使用回绕启动器，用脚踩住消防泵固定底座，慢慢拉出启动绳，使启动绳棘轮齿合结合后，突然用力拉起。

1.1.5 注意事项

启动器电机多余的操作会耗尽电池。运转启动器电机时间最多 5s。如果发动机没有启动，10s 后才可再运转启动器电机。

警告：回绕启动器的盖打开时，不要运转发动机。否则，会造成严重伤害。

1.1.6 泵吸水和出水操作（图 1-4）

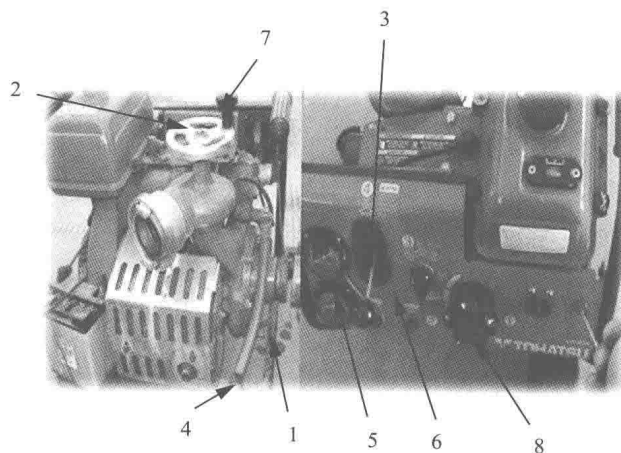


图 1-4 东发牌 VC20 型消防泵吸水和出水操作示意图

- (1) 在吸水前确认排水阀、出水阀已关闭；
- (2) 发动机起动后，将真空泵手柄往上提至吸水端；
- (3) 检查真空泵的排水管是否有水流出；
- (4) 压力表转到正值范围；
- (5) 将真空泵手柄推回原位；

- (6) 打开出水阀；
- (7) 使用油门来调节水量和压力。

1.1.7 正确停机

- (1) 将油门旋至低速的位置；
- (2) 关闭油路开关；
- (3) 关闭出水阀；
- (4) 将主开关打到 OFF（关闭）位置；
- (5) 打开排水阀，检查所有水已经排出泵外，关闭排水阀，卸下吸水管。

1.1.8 检查和维护

- (1) 保持消防泵洁净；
- (2) 油料箱和机油箱时时保持满油；
- (3) 保持调速油箱和真空的油面合适；
- (4) 至少每月试运转泵 1 次；
- (5) 注意每月检查电池 1 次；
- (6) 如果消防泵存储 1 个月以上，要将化油器浮箱的油料全部排出；
- (7) 火花塞脏或磨损要更换。

1.1.9 操作中的注意事项

(1) 汽油极具爆炸性，闻到汽油味时，火焰、火花、静电和加热会引起爆炸和发生火灾。加油时严禁吸烟，加入油料前停机，确保发动机已经完全冷却，不要溢出汽油，油箱不要过满；

(2) 发动机运转时，千万不要触及滑轮、皮带或其他动的部件，以免导致伤害；

(3) 发动机运转时，千万不要触及火花塞的点火电线。这种电线电压很高，足以伤害身体；

(4) 发动机运转时和停机 10min 内，不要触及排气管和消音器。避免引起烫伤；

(5) 不要在靠近易燃物处运转消防泵（距离应大于 3m）；

(6) 不要在干草地上运转消防泵。

1.2 东发牌 VC82 型供水泵

东发牌 VC82 型供水泵，如图 1-5 所示。

产地：日本。



图 1-5 东发牌 VC82 型供水泵

1.2.1 产品主要特点

体积小，适用于不便利的山地供水，便于操作，利用河流、水塘等天然水源进行供水，为抢险救援现场提供供水保障。

1.2.2 主要参数（表 1-2）

表 1-2 东发牌 VC82 型供水泵主要参数表

产品型号	VC82ASEEXJIS	水泵类型	单泵单程离心泵	真空泵	碳纤维活片无油式（最大吸程约 9m）	
抽真空	1m 吸程（0.2s）		吸水、出水口	Φ90mm	机油量	2L
时间	7m 吸程（8.5s）		尺 寸	2×Φ65mm	重量	95kg
吸程 3m 流量	压力 0.6MPa	2050L/min	标准 喷嘴	Φ29.5mm	输出功率	最大 70PS = 52kW
	压力 0.8MPa	1800L/min		Φ24mm		
	压力 1.0MPa	1500L/min	长度 742mm × 宽度 682mm × 高度 760mm			
发动机 类型	卧式，双气缸，电动，水冷，二冲程，水冷却循环发动机			转速规格	5000r/min	
				油箱容量	18L（每小时约 20L）	

续表

产品型号	VC82ASEEXJIS	水泵类型	单泵单程离心泵	真空泵	碳纤维活片无油式（最大吸程约9m）
润滑供应	自动混合比率供应		点火方式		飞轮永磁电机（C. D. I）
起动系统	电起动，自动反冲系统；绳拉式启动			蓄电池	12V、16Ah/5h

1.2.3 操作前检查（图1-6）

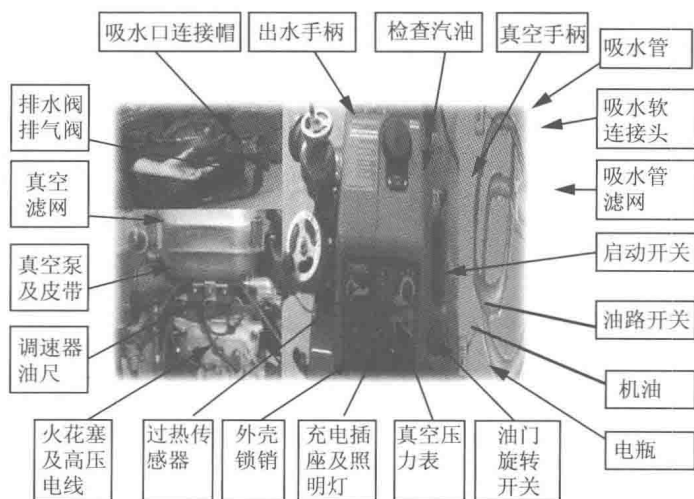


图1-6 东发牌 VC82 型结构示意图

(1) 检查过热传感器应开到常始位置，该发动机属于水冷型，不供水禁止长时间发动；

(2) 添加二冲程机油，调速器油为二冲程机油，拔出调速器油尺检查调速器油应在上刻度和下刻度之间；

(3) 检查真空皮带是否磨损，磨损严重需要更换；

(4) 检查排气阀和排水阀应在关闭状态；

(5) 拉开放油阀，使汽油流出即可。

1.2.4 发动机启动（图1-7）

(1) 首先打开油路开关，（在放置时间过长，要拉开放油开关，让油流出即可）；