

石油安全生产工程丛书

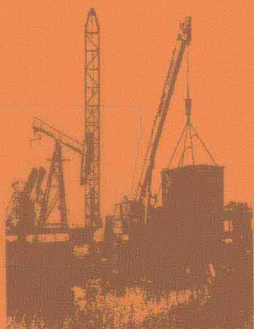


丛书主编：吴 奇 隋 军

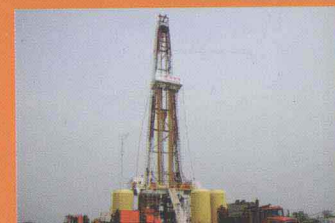
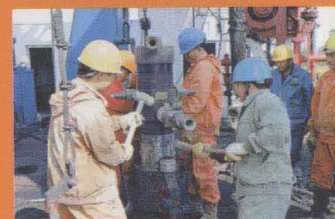
井下作业安全手册

于胜泓 郭志伟 等编

JINGXIA
ZUOYE
ANQUAN
SHOUCE



石油工业出版社



石油安全生产工程丛书

丛书主编：吴 奇 隋 军

井下作业安全手册

于胜泓 郭志伟 等编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书是《石油安全生产工程丛书》之一。

全书介绍了与井下作业安全相关的法律法规,井下作业安全生产所必备的一些基本知识、安全生产技术与安全生产管理知识等,并对井下作业的典型事故案例进行了分析。

本书可作为井下作业队一线员工、技术人员和管理人员的案头工具书参考使用,同时也可供石油院校相关专业的师生学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

井下作业安全手册 / 于胜泓, 郭志伟等编.
北京: 石油工业出版社, 2010.1

(石油安全生产工程丛书)

ISBN 978-7-5021-7575-7

I. 井…

II. ①于…②郭…

III. 井下作业(油气田) — 安全技术 — 技术手册

IV. TE358-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 234219 号

出版发行: 石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址: www.petropub.com.cn

编辑部: (010) 64523739 发行部: (010) 64523620

经 销: 全国新华书店

印 刷: 石油工业出版社印刷厂

2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本: 1/16 印张: 20.75

字数: 497 千字 印数: 1—3000 册

定价: 85.00 元

(如出现印装质量问题, 我社发行部负责调换)

版权所有, 翻印必究

《石油安全生产工程丛书》

编委会

名誉主任：胡文瑞

主任：吴奇 隋军 张卫国

副主任：朱一清 卢克田 范传闻 郭书昌

编委：穆剑 朱国文 史新 黄山红 刘洋 张兴福
于胜泓 陈林 梁世斌 胡延年 付志臣 高峰
李树山 郭志伟 夏晓斌 肖永胜 张志刚 韩玉华
刘伟

主编：吴奇 隋军

副主编：朱一清 卢克田 范传闻 郭书昌

编者：穆剑 于胜泓 郭志伟 刘伟 朱传龙 李鹏
武金平 高洪财 于亚斌 武玉良 胡有梅 张学强
张晟

序

石油工业既是国民经济的支柱产业，又是一个高风险行业。安全生产更关系到社会的稳定、经济的发展和改革开放的进程。强化安全教育培训，提高全员安全素质是保证石油生产安全运行，防止各种事故发生并减少事故损失的重要手段。提高全体职工的安全意识和文化技能素质，使职工懂得高效能地安全生产是企业发展的基础。安全生产是实现企业效益的基本保障。因此，针对生产和现场实践，从实用出发，从生产实践中来，把具体的科学的东西，提炼成普遍的安全生产知识，指导实践，服务生产，就显得非常重要。

根据中国石油天然气股份有限公司安全生产培训教育工作的需要，为了提高广大员工安全生产操作技能，增强自我防范能力，勘探与生产分公司牵头组织编写了这套《石油安全生产工程丛书》。第一批计划编写《采油工程安全手册》、《井下作业安全手册》、《钻井工程安全手册》、《试油试采安全手册》4个分册。

这套丛书主要包括安全生产法律法规、安全基本知识、安全生产技术、安全生产管理、现场急救与事故案例分析等几部分内容。把有关安全生产的法律、法规、标准、制度、技术知识、事故案例等内容提炼出精华，汇编成册，希望能为各专业岗位人员提供必要的指导与借鉴。这套丛书将技术与安全相结合，将安全知识融入到技术细节之中，在讲解技术知识的过程中突出分析了可能发生的安全事故，同时讲述了如何规避可能发生的安全事故。这套丛书的作者都来自于生产现场一线，长期从事技术操作和管理，是一批经验丰富、技术过硬的资深技术人员和管理人员。因此，丛书的内容有助于岗位员工规范“标准动作”，减少“自选动作”，从而规避安全隐患，保证安全生产。本套丛书以岗位安全技术手册的形式编写，可以方便广大员工有选择地翻阅、学习和参考，是现场石油员工的实用工具书。

安全促进生产，生产必须安全。希望广大石油员工加强学习，自觉抵制不安全行为，不断提高自身素质和安全意识，切实做好安全生产工作。

中国石油天然气股份有限公司勘探与生产分公司副总经理、安全总监
吴 奇

前 言

由于石油工业作业环境地处野外，工作环境差，工艺设备种类繁多；又由于石油天然气的易燃、易爆、有毒、有害的特性，属于工业生产中的高危行业。石油工业一旦发生事故，不但可能造成严重人员伤亡和重大经济损失，还会污染环境，造成恶劣的社会影响。因此，保证石油工业生产安全，防止各类事故发生并减少事故损失，是摆在我们面前的首要任务。为此，我们编写了这套《石油安全生产工程丛书》。

《井下作业安全手册》是该套丛书的重要组成部分之一，其主要内容包括：职业安全卫生法律法规、安全基本知识、井下作业工程准备安全、生产井作业施工安全、油水井大修作业安全、压裂酸化作业安全、井下作业井控安全、事故案例分析等。职业安全卫生法律法规，主要节选了与井下作业安全相关的法律法规，有利于在短时间内掌握安全生产的大概内容；安全基本知识，主要介绍了井下作业安全生产所必备的一些基本知识，是针对所有专业与岗位人员的一种普遍性知识；安全生产技术与安全生产管理从井下作业工程准备、生产井作业、油水井大修、压裂酸化等几个方面入手，对所涉及的井下作业各个环节进行了系统论述，是本书的主要内容；事故案例分析，通过对井下作业施工范围内发生的安全事故进行认真分析，归类整理，使一个事故类型遍布多个岗位，以为基层各岗位从事安全管理与操作人员提供指导与借鉴。

由于该书涉及面广，内容比较庞杂，同时编者的水平有限，错误与不当之处在所难免。希望有关专家和广大读者能够提出宝贵意见。

编者

2009年12月

目 录

第一章 概论	1
第一节 井下作业及其安全生产基本概念	1
一、井下作业的概念	1
二、井下作业的分类	1
三、井下作业的形式	1
四、井下作业安全生产的概念	1
第二节 井下作业不安全因素及事故类型	2
一、井下作业不安全因素的分类	2
二、井下作业安全事故类型	2
三、井下作业安全事故特征	6
第二章 职业安全卫生法律法规	8
第一节 国家法律	8
一、《中华人民共和国宪法》(节选)	8
二、《中华人民共和国刑法》(节选)	8
三、《中华人民共和国劳动法》(节选)	9
四、《中华人民共和国消防法》(节选)	10
五、《中华人民共和国职业病防治法》(节选)	12
第二节 安全生产重要行政法规	16
一、《中华人民共和国安全生产法》(节选)	16
二、《工厂安全卫生规程》(节选)	20
三、《企业职工伤亡事故报告和处理规定》(节选)	22
四、《国务院关于加强企业生产中安全工作的几项规定》(全文)	22
第三节 职业安全卫生标准	24
一、《危险化学品安全管理条例》(节选)	25
二、《工作场所安全使用化学品的规定》(节选)	26
三、《爆炸危险场所安全规定》(节选)	27
四、《重大事故隐患管理规定》(全文)	29
五、《压力容器安全技术监察规程》(节选)	31
六、《特种设备安全监察条例》(节选)	35
七、《石油与天然气井下作业井控安全管理规定》(全文)	37
八、《油井井下作业防喷技术规程》(节选)	42
第四节 井下作业各岗位安全工作职责	44
一、大队长的安全工作职责	44

二、主管安全领导的安全工作职责	44
三、主管生产领导的安全工作职责	44
四、主管设备领导的安全工作职责	45
五、工会主席的安全工作职责	45
六、作业队队长的安全工作职责	45
七、作业队副队长的安全工作职责	46
八、作业队技术员的安全工作职责	46
九、作业队司机长的安全工作职责	47
十、作业队材料员的安全工作职责	47
十一、作业队班长的安全工作职责	48
十二、作业队副班长的安全工作职责	48
十三、作业队一岗位的安全工作职责	48
十四、作业队二岗位的安全工作职责	49
十五、作业队三岗位的安全工作职责	49
十六、作业队四岗位的安全工作职责	49
十七、作业队特种司机的安全工作职责	50
十八、电工的安全工作职责	50
第三章 井下作业施工准备安全	51
第一节 井场调查及搬迁安全	51
一、井场调查	51
二、井场交接	52
三、井场搬迁	52
四、井场布置	53
五、井场用电	54
六、连接管线	54
第二节 立井架、穿大绳及校井架安全	54
一、立井架	54
二、穿大绳	60
三、校井架	62
第三节 压井安全	62
一、压井目的和措施原则	63
二、地层压力的确定方法	63
三、压井液的选择	63
四、压井方法及选择	67
五、压井安全技术要求及注意事项	69
六、特殊井压井技术和安全	70
第四节 洗井安全	74
一、泵站高压水洗井安全	74

二、泵车洗井安全	78
第四章 生产井作业施工安全	80
第一节 有杆抽油泵作业施工安全	80
一、有杆抽油泵简介	80
二、有杆泵作业施工原因	84
三、有杆泵施工主要工序安全操作要求	85
四、有杆泵施工过程中易发生事故的预防与处理	91
第二节 潜油电泵作业施工安全	95
一、潜油电泵简介	95
二、潜油电泵井施工配套工具设备及安全使用要求	102
三、潜油电泵施工安全操作要求	105
四、潜油电泵施工中配合工序安全操作	109
第三节 自喷采油井作业施工安全	111
一、自喷采油井简介	111
二、自喷井不压井施工井控装置及安全使用要求	114
三、开工前对准备工作的安全检查与验收	121
四、自喷井作业施工操作安全	123
第四节 气井作业施工安全	133
一、气井简介	133
二、气井作业施工安全操作	135
三、气井施工操作安全注意事项	138
第五节 注入井作业施工安全	139
一、采用压井方式施工作业安全	139
二、采用不压井不放喷方式施工作业安全	139
三、采用放溢流方式施工作业安全	139
第五章 油水井大修作业安全	147
第一节 油水井大修地面设备使用安全	147
一、修井机	147
二、水龙头	157
三、转盘	157
四、钻杆动力钳	159
五、液压小绞车	159
六、钻井泵	160
第二节 主要修井工具的用途、原理和安全使用注意事项	160
一、检测类工具	160
二、打捞类工具	161
三、切割类工具	176

四、倒扣类工具	179
五、套管刮削类工具	183
六、补贴类工具	184
七、铣、磨、钻工具	186
八、补接类工具	188
九、震击类工具	190
十、整形类工具	192
十一、侧钻类工具	198
十二、辅助类工具	199
第三节 解卡打捞安全	201
一、工艺管柱中下井工具失灵及套损卡阻	201
二、绳、缆、钢丝类落物卡阻	204
三、小物件卡阻及小物件的打捞	204
四、砂蜡卡阻	205
五、无卡阻的管、杆类落鱼打捞	205
第四节 套管整形及加固安全	205
一、机械整形	205
二、燃爆整形	206
三、磨铣整形	208
四、加固工艺技术	208
五、加固施工方法及安全注意事项	211
第五节 取换套管的安全注意事项	211
一、套铣工具	211
二、套铣工作液	214
三、套铣综合措施	214
四、钻压、转数及排量配合	215
五、施工方法及安全注意事项	215
第六节 套管补贴的安全注意事项	219
一、补贴波纹管、固化剂及补贴工具	219
二、施工安全注意事项	222
第七节 侧钻的安全注意事项	224
一、原井报废	224
二、固定斜向器	225
三、套管开窗	225
四、裸眼钻进	226
五、测井	226
六、下套管	227
七、固井	227
八、侧钻施工注意事项	228

第八节 电潜泵解卡打捞的安全注意事项	228
一、综合处理措施	228
二、施工方法及安全要求	229
第九节 生产井报废的安全注意事项	230
一、水泥浆封固永久报废工艺	230
二、重钻井液压井暂时报废工艺技术	231
第十节 油水井查窜与封窜的安全注意事项	231
一、查窜	231
二、封窜	232
第十一节 找漏与堵漏的安全注意事项	233
一、找漏	233
二、堵漏	234
第六章 压裂酸化作业安全	236
第一节 压裂酸化作业安全要求	236
一、施工设计的安全要求	236
二、施工作业前的安全要求	236
三、施工作业中的安全要求	237
四、施工作业后的安全要求	238
第二节 压裂设备及管柱安全	238
一、地面设备	238
二、压裂车组	238
三、压裂管柱	239
第三节 压裂现场施工安全	241
一、压前准备	241
二、压前作业	242
三、压裂施工	242
四、施工中常见问题及处理办法	243
五、压裂施工安全措施	244
第四节 酸化作业施工安全	245
一、施工准备	245
二、施工过程	247
第七章 井下作业井控安全	249
第一节 井控安全基本知识	249
一、井控安全基本概念	249
二、井喷失控的原因及危害	249
三、井喷的预防	250
第二节 井控安全的技术要求	252

一、井下作业施工前井控安全准备	252
二、施工作业的井控安全	253
三、井下作业过程中发生井喷的安全处理	256
第三节 防喷器	258
一、防喷器的分类与命名	258
二、环形防喷器	259
三、闸板防喷器	261
四、旋转防喷器	273
五、电缆井口防喷器	275
第四节 井下作业井控安全措施	276
一、关井程序	276
二、压井工艺	278
三、注水井防喷降压	278
四、不压井作业工艺技术	279
五、作业过程井控安全	279
第八章 井下作业安全基本知识	283
第一节 井下作业安全用电基本知识	283
一、触电类型	283
二、触电的急救方法	283
三、防止触电措施	285
四、井下作业井场安全用电规定	286
第二节 井下作业现场常用的几种急救技术	286
一、心肺脑复苏	286
二、止血技术	287
三、包扎技术	288
四、固定技术	288
五、转运技术	288
第三节 井下作业“八防”措施	289
一、防井下落物	289
二、防井喷	289
三、防火	289
四、防井架倒塌	290
五、防冻	290
六、防顶	290
七、防漏	290
八、防滑	290
第四节 井下作业防火防爆安全生产管理规定	290
一、施工准备及完工	290

二、井场布置	291
三、压井与起下作业（包括油管、抽油杆、钻杆）	291
四、不压井作业	291
五、特殊作业	291
第五节 消防安全知识	292
一、消防工作的方针	292
二、消防灭火的基本原理	292
三、用火用电设备管理	293
四、吸烟与使用明火的管理	294
五、灭火和应急疏散演练	295
六、常见灭火介质的灭火机理	297
七、消防设施和器材管理	298
八、工业动火安全管理	299
第九章 事故案例分析	301
第一节 火灾爆炸事故	301
第二节 高空坠落事故	301
一、驴头坠落，伤人致死	301
二、弯头高空落下，砸死职工 1 人	302
三、违章作业，坠落身亡	303
四、起管遇卡，大绳断裂砸死操作工	303
五、大钩落下，砸人死亡	303
六、油管下落，砸死作业工	304
第三节 机械伤害事故	305
一、操作不当，车轧人亡	305
二、猫头挂人，导致死亡	305
三、违章上架扶油管，滚筒绞死修井工	306
第四节 物体打击事故	307
一、粗心大意，殃及无辜	307
二、油管飞出，致人死亡	307
第五节 触电伤害事故	308
第六节 中毒事故	308
一、CO 中毒死 3 人	308
二、H ₂ S 中毒死 3 人	311
参考文献	315

第一章 概 论

第一节 井下作业及其安全生产基本概念

一、井下作业的概念

在油田开发过程中,根据油田调整、改造、完善、挖潜的需要,按照工艺设计要求,利用一套地面和井下设备、工具,对油、水井采取各种井下技术措施,达到提高注采量,改善油层渗流条件及油、水井技术状况,提高采油速度和最终采收率的目的。这一系列井下施工工艺技术统称为井下作业。

二、井下作业的分类

井下作业根据内容分为以下三种。

(1) 大修作业:井下故障诊断、复杂打捞、查封窜、找堵漏、找堵水、防砂、回采、修套管、过引鞋加深钻井、套管内侧钻、挤封油水层、油水井报废等施工作业。

(2) 中修作业:冲砂、清蜡、检泵、换结构、简单打捞、补孔、封堵、注水泥等施工作业。

(3) 小修作业:管内打捞、更换浅部的管杆、不动管柱的热洗、不拆井口的解堵等施工作业。

三、井下作业的形式

(1) 起下作业:利用井架、修井机等提升设备进行起下管柱的作业施工。包括更换井内的油管柱、抽油杆柱、调整配产、配注方案、新井下泵、检泵、打捞、处理井下卡钻事故、修理套管、探视井下情况等。

(2) 循环作业:利用泵进行的洗井、冲砂、压井、压裂、酸化和封堵等项作业。

(3) 旋转作业:利用转盘和钻具及井下工具进行的套洗、研磨、侧钻、钻水泥塞、造扣、倒扣等项作业。

四、井下作业安全生产的概念

(一) 安全

从一般意义上讲,安全是指客观事物的危险程度能够被人们普遍接受的状态。包括人身安全、设备安全、设施安全和环境安全等。

(二) 安全生产

安全生产是党和国家一贯的方针,也是现代企业管理中的一个基本原则。其含义是:企业在生产经营过程中,建立安全组织,健全安全制度,完善保护措施,消除或控制对人身、设备和环境的危险及有害因素,保障人身、设备和生态环境健康安全,促进劳动生产

率的提高。

（三）井下作业安全生产

井下作业安全生产指：井下作业单位在对生产井采取一系列维护修理或技术改造等施工作业过程中，结合QHSE管理体系，削减风险，消除各种危害因素，保障人身、设备和环境健康安全。

井下作业属野外施工，其环境繁难、体力繁重、工艺繁多、工序繁琐，生产过程中危险性较大，保障安全生产尤为艰难和重要。实践证明，安全生产必须从教育入手，从预防抓起，提升广大员工的安全防范意识，是搞好安全生产的根本保证。

第二节 井下作业不安全因素及事故类型

井下作业安全是一项系统工程。对于直接与作业井接触的基层生产单位，首先要明确井下作业过程中的不安全因素，有针对性地制定防范措施，查找安全隐患，把事故消灭在萌芽状态，确保生产安全。

一、井下作业不安全因素的分类

井下作业潜在的不安全因素是多方面的、复杂的，大体上概括为物的不安全状态、人的不安全行为、施工环境的不安全限制、安全管理上的缺陷等四类。

（1）物的不安全状态：包括设备、工具、用具缺少安全装置或有缺陷；设备、装置、机械、工程设施等在设计、制造施工及安装方面有缺陷或维护保养不经常，检修不及时；原材料或产品的性质带有不安全因素，如易燃、易爆、有毒等；工艺过程、操作方法上有缺陷；劳动保护用品和设施以及防范措施有缺陷等。

（2）人的不安全行为：主要表现在人与物接触过程中违反安全规定和操作规程。原因一是安全意识不牢、生产技术不强、安全技能不懂、操作规程不会；二是身体状况不佳、思想情绪不宁、岗位职责不清；三是凭老经验、老办法，想当初、想当然，存在侥幸心理、麻痹思想。

（3）施工环境的不安全限制：包括施工现场面积小，场地不平整，天气不好，照明不够，人员不足，设施不全等。

（4）安全管理上的缺陷：包括落实安全生产规章制度不严明，安全保护设施不严谨，劳动保护用品穿戴不严肃，员工安全教育与安全培训不严格，“两书一表”制定不严密，现场检查监督不严厉，生产组织不严谨，环境保护不严防等。

二、井下作业安全事故类型

事故是由于主、客观上某种不安全因素的存在，随时间进程产生某些意外情况时而出现的一种现象。具体表现为正常的活动暂时或永久停止，并且可能造成人身伤亡、财产损失和环境破坏。

井下作业过程中安全事故种类是多种多样的，划分归类的方式也是多种多样的，这里我们按性质分为以下几种类型：

(一) 井喷事故

井喷事故是指地层流体（油、气、水）无控制地涌入井筒并喷出地面，造成一定危害程度的现象。

井喷事故的根本原因是地层压力高于井筒液柱对地层的压力。造成这种局面常常是由于选择的压井液密度过低，使压井后井筒液柱对地层的压力低于地层本身的压力，或者是压井过程中压井液被气侵，使进入井筒中的压井液密度降低。另外在起管柱过程中不采取边起边灌压井液的措施，也会使井筒液柱不断降低而导致井喷。当油井处于多层开采，在各层压力系数相差较大的情况下，压井后有的层会发生漏失，当井筒内液柱降低到一定程度，液柱压力低于高压层的压力时，高压层的油、气、水就会喷出，出现井喷。还有一种情况就是，当上提管柱时，一些较大直径工具造成抽吸现象，例如封隔器的胶筒未解封处于膨胀状态时，上提管柱时就会产生抽吸现象，使压井液被带出井外，从而造成井喷。

1. 井喷危害

- (1) 浪费和毁坏油气资源；
- (2) 毁坏油井井身结构；
- (3) 吞噬井口设备；
- (4) 引起火灾事故；
- (5) 人员中毒；
- (6) 人员伤亡；
- (7) 环境污染；
- (8) 作业施工难度增大。

2. 井喷预防

井喷预防是施工作业必须做到的工作。井喷有其自身的规律性，预防井喷、消灭井喷是完全能够做到的。预防井喷应从以下几方面做起：

(1) 选择密度适当、性能稳定的压井液压井。

(2) 选择合适的压井方式和方法压井。循环压井应保持足够的排量，并且要一气呵成。高压气井在压井前应用清水洗井脱气，当压井液进入油管鞋部位时，出口要进行控制，使进出口排量一致。

(3) 坚持“边起边灌”的方法，使压井液液面在井口，保持井筒内液柱压力。

(4) 作业井井口安装自封封井器、全封封井器、半封封井器，一旦发生井喷立即关闭封井器。

(5) 提前做好抢装井口设备的工作，如有井喷预兆就可以迅速地装好井口闸门，防止井喷。

3. 井喷处理

一旦发生井喷事故，要立即组织处理，处理的越早越好。

(1) 在井筒内没有油管的情况下要抢装总闸门。将井和总闸门钢圈槽擦干净后放入钢圈，将闸门全部打开，以减少油气上冲力，装好闸门后关闭井口，接好管线强行挤压。

(2) 在井内有油管的情况下应立即抢装油管悬挂器及总闸门。

(3) 迅速安装全封封井器、半封封井器及自封封井器。

(4) 井喷发生后为避免火灾事故，井场应立即熄灭火种，切断电源，撤出与抢救、处

理无关的设备，通井机也要视情况采取熄火或撤出的措施。

(5) 处理过程中应由经验丰富的人员统一指挥，根据井喷情况配备救护车、消防车等抢救设施。

(二) 中毒事故

石油及其蒸气具有一定的毒性，当石油蒸气及石油气从口、鼻进入人的呼吸系统，能使人体器官受害而产生急性或慢性中毒。当空气中油气含量为 0.28% 时，人在该环境中经过 12 ~ 14min 便会有头晕感；如含量达到 1.13% ~ 2.22%，将会使人难以支持；含量更高时，则会使人立即晕倒，失去知觉，造成急性中毒。此时若不能及时发现并抢救，则可能导致窒息死亡。若皮肤经常与原油接触，则会产生脱脂、干燥、裂口、皮炎或局部神经麻木等症状。

石油除了直接给人体造成毒害之外，其排放还会给生态环境造成危害，其中主要是含油污水的排放。石油排入水中后，将漂浮在水面上形成一层油膜，阻止大气中的空气溶解于水，从而造成水体缺氧，影响到水体的自净作用。

石油工业生产中的防中毒措施大体上可归纳为三个方面：

(1) 严格控制排放量（其中包括防止泄漏），对生产流程及主要设备进行密闭，以及对含油污水进行处理等。

(2) 及时排除聚集于工作场所的油气，主要是采取通风措施，但应指出的是，因油气密度比空气大，常积存于地面上及低洼处，故通风设备应设置于低处。

(3) 对工作人员加强防毒知识教育，健全职业卫生制度，强调使用防毒用品等。

(三) 火灾事故

燃烧：燃烧是一种发热发光的化学反应。分为固体燃烧、液体燃烧、气体燃烧，并具备可燃物、助燃物、火源三个条件才可燃烧。

着火：可燃物在空气中达到某一温度时，与火源接触即行燃烧，在火源移去后仍能继续燃烧，直至可燃物燃尽为止，这种持续燃烧的现象叫着火。

火灾：指在时间上空间上失去控制的着火所造成的灾害。

就井下作业现场而言，发生火灾的隐患很多，如：井场油污、井口溢流、施工井天然气含量高、井喷、酸气、油气的跑冒滴漏、照明电线接头漏电、电线老化漏电、电线断路、井场杂草和杂物、井场有明火、人员在井场吸烟、作业机排气管火星溢出、铁器撞击产生火花、井场内进行焊接和切割作业、风大、雷击等。

预防火灾一直是井下作业的一项重要工作。火灾事故防范和处理的基本要求是：在施工现场应严格控制火源；配有相应的消防器材；杜绝生产设备跑、冒、滴、漏；照明设施完好；施工井无溢流；确需动用明火作业时，要有审批的动火报告，并严格按照上面的各条款执行。

(四) 电气事故

(1) 定义。电气事故主要表现为人体接触或接近带电物体时造成的电击或电伤，电弧或电火花引发的爆炸事故，以及由电气设备异常发热而造成的烧毁设备，甚至引起火灾等事故。

(2) 原因。石油工业生产中，介质的特殊性决定了在油、气可能泄漏、聚积的场所，包括电动机、变压器、供电线路、各种调整控制设备、电器仪表、照明灯具及其他电气设