

生动的事例案例 科学的风险分析 系统的监督要点

LUSHANG
YOUQITIAN

ANQUAN JIANDU

SHIYONG JISHU SHOUCE



穆 剑◎主编 马宏发◎副主编

陆上油气田



安全监督

实用技术手册

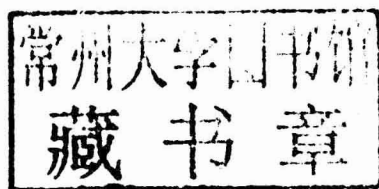


石油工业出版社

陆上油气田安全监督 实用技术手册

穆 剑 主 编

马宏发 副主编



石油工业出版社

内 容 提 要

本手册以6项常规施工作业、13项非常规施工作业、16个关键设备设施、15个辅助生产设备设施为特定监督对象,运用安全系统工程的理论和方法,在深入地风险分析,以及研究相关法律法规、标准规范和企业规章的基础上,结合监督工作实际,撰写了监督方案要点,配套编制了监督检查表。

本手册适合安全监督人员现场实施监督检查使用,也可供广大安全监督与管理人员有选择性地阅读、参考。

图书在版编目(CIP)数据

陆上油气田安全监督实用技术手册/穆剑主编.

北京:石油工业出版社,2011.8

ISBN 978-7-5021-8561-9

I. 陆…

II. 穆…

III. 陆相油气田-安全生产-监督管理-技术手册

IV. TE38-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第168666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)64523553 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

2011年8月第1版 2011年8月第1次印刷

787×1092毫米 开本:1/16 印张:34

字数:802千字

定价:136.00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

《陆上油气田安全监督实用技术手册》

编审人员名单

主 编:穆 剑

副 主 编:马宏发

编审人员:	毛怀新	苗文成	黄应红	孙孝真	封锦洲
	杜 岩	王小旗	刘仁杰	彭联合	郭 彬
	胡兴社	于文江	周建忠	姚长庆	窦晓兰
	徐非凡	宋 伟	李志光	李 铎	吴梁明
	张翊锋	杜天成	巢益群	杨生学	陈海鹏
	刘 锋	寇联星	张一佳	乔 蓓	韩文成
	卢新兵	马欣奕	王振环	张瑜春	罗觉林
	赵捍卫	周祁雄	杜 颢	王宏庆	孙 成
	王多军	赵崇民	张志强	门军华	丁小虎
	李鹏程	刘 舜	袁作建	雍志双	高立新
	高亚青	郝宝田	吕 忠	欧梦常	张瑞永
	蒙锡科	张炳孝	芦连鑫	程志雄	魏致宏
	何忠明	郭生忠	安相文	任彦兵	陈 兵
	石 磊	胡永丰	张建学	杨承孝	

前 言

为了配合《中国石油天然气集团公司安全监督管理办法》更好地贯彻实施,增强油气田企业安全监督与管理人员的安全技术意识和观念,掌握基本知识、方法和理论,提高现场监督检查水平,推动在 HSE 管理体系中的安全监督工作,保障油气田安全生产,组织了部分油气田企业安全环保监督和管理部門的一批富有经验的安全监督工作者,编写了这部《陆上油气田安全监督实用技术手册》。

本手册以 6 项常规施工作业、13 项非常规施工作业、16 个关键设备设施、15 个辅助生产设备设施为特定监督对象,运用安全系统工程的理论和方法,在深入地风险分析,以及研究相关法律法规、标准规范和企业规章的基础上,结合监督工作实际,撰写了监督方案要点,配套编制了监督检查表,旨在提供一个较系统、大容量的实用的安全监督参考读物,帮助安全监督人员现场实施监督检查,无意成为安全监督检查的标准范本,敬请广大安全监督与管理人员有选择地阅读、使用。

《陆上油气田安全监督实用技术手册》主要由长庆油田分公司安全环保监督部编写,新疆油田分公司安全环境监督中心、西南油气田分公司安全环保与技术监督研究院、辽河油田分公司安全环保处参加编写。在编写过程中得到了石油工业安全专业标准化技术委员会秘书处、北京中油东方诚信认证咨询有限公司、西安交通大学公共管理学院的大力支持,在此一并致以衷心感谢。由于水平有限,本手册如有疏漏或不妥之处,请广大读者予以指正。

编 者

2011 年 5 月

目 录

第一章 安全监督技术概述	(1)
第一节 风险分析	(1)
第二节 安全监督依据	(18)
第三节 安全监督实施	(50)
第二章 常规施工作业安全监督	(65)
第一节 物探施工作业	(65)
第二节 钻井施工作业	(74)
第三节 录井施工作业	(102)
第四节 测井施工作业	(105)
第五节 井下施工作业	(112)
第六节 地面建设施工作业	(120)
第三章 非常规施工作业安全监督	(127)
第一节 工业动火作业	(127)
第二节 临时用电作业	(133)
第三节 移动式吊装作业	(138)
第四节 高处作业	(142)
第五节 进入受限空间作业	(146)
第六节 挖掘作业	(150)
第七节 大型装置开(停)车作业	(153)
第八节 油气田检维修作业	(159)
第九节 化学清洗作业	(164)
第十节 电力设施检维修作业	(169)
第十一节 含硫化氢场所作业	(177)
第十二节 管线打开作业	(184)

第十三节 脚手架作业	(190)
第四章 关键设备设施安全监督	(197)
第一节 抽油机	(197)
第二节 输油泵	(202)
第三节 储罐	(206)
第四节 石油、天然气管道	(212)
第五节 油田专用容器	(220)
第六节 油田加热设备	(224)
第七节 湿蒸汽发生器	(230)
第八节 原油装卸栈桥(台)	(236)
第九节 注水泵	(241)
第十节 采气井	(244)
第十一节 天然气净化装置	(247)
第十二节 天然气凝液回收装置	(252)
第十三节 硫磺回收装置	(255)
第十四节 天然气压缩机	(261)
第十五节 液化气站	(266)
第十六节 火炬放空系统	(274)
第五章 辅助生产设备设施安全监督	(280)
第一节 变配电系统	(280)
第二节 低压电气线路	(288)
第三节 动力(照明)配电箱(柜、板)与用电设备	(297)
第四节 接地系统	(302)
第五节 防雷防静电设施	(308)
第六节 手持电动工具	(313)
第七节 移动电气设备	(317)
第八节 消防设施	(320)
第九节 自动控制系统	(322)
第十节 危险化学品库	(328)
第十一节 工业梯台	(339)

第十二节 起重机械 (343)

第十三节 锅炉 (351)

第十四节 工业气瓶 (358)

第十五节 空气压缩机 (366)

附录 陆上油气田安全监督检查表 (373)

参考文献 (535)

第一章

安全监督技术概述

企业安全监督是按照第三方监督或模拟第三方监督的工作模式而建立的一种运行机制,是一种技术性、法规性和实践性很强的工作,区别于政府安全监督,相对企业安全管理而言,主要差异表现在机制和体制方面。在安全技术层面,需要监督人员系统了解和掌握全面的安全生产知识和理论方法;在安全合规性方面,需要监督人员研究学习相关法律法规、标准和企业规章,并以此为监督依据;在安全监督工作中,需要安全监督人员结合企业特点和监督项目实际,采用正确的监督方法、工具和措施,科学与规范地监督。

第一节 风险分析

风险分析是开展安全监督工作的基础,是进行安全监督的前提,也是决定安全监督质量的关键,只有全面、系统、科学地辨识出监督项目所存在的各种危险、有害因素,分析清楚可能导致事故发生的原因、途径以及产生的后果,才能对监督项目进行全面、科学、准确地监督。

一、危险、有害因素的定义

在传统的安全管理中,为了区别客体对人体不利作用的特点和效果,采用了“危险、有害因素”的术语。危险因素是指能够对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。有害因素是指能够影响人的身体健康,导致疾病,或对物造成慢性损害的因素。通常情况下,两者并不加以区分,统称为危害因素。

危害因素是指一个组织的活动、产品或服务中可能导致人员伤害或疾病、财产损失、工作环境破坏、有害的环境影响或这些情况组合的要素,包括根源和状态(摘自 Q/SY 1002.1—2007《健康、安全与环境管理体系 第1部分:规范》)。

二、危险、有害因素的分类

危险、有害因素分类的方法有多种,但无论哪种方法,都是为了便于进行危险、有害因素的分析 and 辨识。常见的也是常用的有以下几种。

1. 按导致事故的原因性质分类

此分类方法是依据 GB/T 13861—2009《生产过程危险和有害因素分类与代码》,将生产过

程中的危险、有害因素分为四大类,详见表 1-1-1。

表 1-1-1 生产过程危险和有害因素分类与代码

代 码	名 称	说 明
1	人的因素	在生产活动中,来自人员或人为性质的危险和有害因素
11	心理生理性危险有害因素	
1101	负荷超限	
110101	体力负荷超限	指引起疲劳、劳损、伤害的负荷超限
110102	听力负荷超限	
110103	视力负荷超限	
110199	其他负荷超限	
1102	健康状况异常	
1103	从事禁忌作业	
1104	心理异常	
110401	情绪异常	
110402	冒险心理	
110403	过度紧张	
110499	其他心理异常	
1105	辨识功能缺陷	
110501	感知延迟	
110512	辨识错误	
110599	其他辨识功能缺陷	
12	行为性危险、有害因素	
1201	指挥错误	
120101	指挥失误	包括生产过程中各级管理人员的指挥
120102	违章指挥	
120199	其他指挥错误	
1202	操作错误	
120201	误操作	
120202	违章操作	
120299	其他操作错误	
1203	监护失误	
1299	其他行为性危险、有害因素	
2	物的因素	机械、设备、设施、材料等方面存在的危险、有害因素

续表

代 码	名 称	说 明
21	物理性危险、有害因素	
2101	设备、设施、工具、附件缺陷	
210101	强度不够	
210102	刚度不够	
210103	稳定性差	抗倾覆、抗位移能力不够,包括重心过高、底座不稳定、支承不正确等
210104	密封不良	指密封件、密封介质、设备附件、加工精度、装配工艺等缺陷以及磨损。变形、气蚀等造成的密封不良
210105	耐腐蚀性差	
210106	应力集中	
210107	外形缺陷	指设备、设施表面的尖角利棱和不应有的凹凸部分
210108	外露运动件	指人员易触及的运动件
210109	操纵器缺陷	指结构、尺寸、形状、位置、操纵力不合理及操纵器失灵、损坏等
210110	制动器缺陷	
210111	控制器缺陷	
210199	其他设备、设施、工具附件缺陷	
2102	防护缺陷	
210201	无防护	
210202	防护装置、设施缺陷	指防护装置、设施本身安全性、可靠性差,包括防护装置、设施、防护用品损坏、失效、失灵等
210203	防护不当	指防护装置、设施和防护用品不符合要求,使用不当。不包括防护距离不够
210204	支撑不当	包括矿井、建筑施工支护不符合要求
210205	防护距离不够	指设备布置、机械、电气、防火、防爆等安全距离不够和卫生防护距离不够等
210299	其他防护缺陷	
2103	电伤害	
210301	带电部位裸露	
210302	漏电	
210303	静电和杂散电流	
210304	电火花	
210399	其他电伤害	

续表

代 码	名 称	说 明
2104	噪声	
210401	机械性噪声	
210402	电磁性噪声	
210403	流体动力性噪声	
210499	其他噪声	
2105	振动危害	
210501	机械性振动	
210502	电磁性振动	
210503	流体动力性振动	
210599	其他振动	
2106	电离辐射	包括 X 射线、 γ 射线、 α 粒子、 β 粒子、中子、质子、高能电子束等
2107	非电离辐射	
210701	紫外辐射	
210702	激光辐射	
210703	微波辐射	
210704	超高频辐射	
210705	高频电磁场	
210706	工频电场	
2108	运动物伤害	
210801	抛射物	
210802	飞溅物	
210803	坠落物	
210804	反弹物	
210805	土、岩滑动	
210806	料堆(垛)滑动	
210807	气流卷动	
210899	其他运动物伤害	
2109	明火	
2110	高温物质	
211001	高温气体	
211002	高温液体	
211003	高温固体	
211099	其他高温物质	

续表

代 码	名 称	说 明
2111	低温物质	
211101	低温气体	
211102	低温液体	
211103	低温固体	
211199	其他低温物质	
2112	信号缺陷	
211201	无信号设施	指应设信号设施处无信号,如无紧急撤离信号等
211202	信号选用不当	
211203	信号位置不当	
211204	信号不清	指信号量不足,如响度、亮度、对比度、信号维持时间不够等
211205	信号显示不准	包括信号显示错误、显示滞后或超前等
211299	其他信号缺陷	
2113	标志缺陷	
211301	无标志	
211302	标志不清晰	
211303	标志不规范	
211304	标志选用不当	
211305	标志位置缺陷	
211399	其他标志缺陷	
2114	有害光照	包括直射光、反射光、眩光、频闪效应等
2199	其他物理性危险和有害因素	
22	化学性危险和有害因素	依据 GB 13690《化学品分类和危险性公示 通则》中的规定
2201	爆炸品	
2202	压缩气体和液化气体	
2203	易燃液体	
2204	易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品	
2205	氧化剂和有机过氧化物	
2206	有毒物品	
2207	放射性物品	
2208	腐蚀品	
2209	粉尘与气溶胶	
2299	其他化学性危险、有害因素	

续表

代 码	名 称	说 明
23	生物性危险和有害因素	
2301	致病微生物	
230101	细菌	
230102	病毒	
230103	真菌	
230199	其他致病微生物	
2302	传染病媒介物	
2303	致害动物	
2304	致害植物	
2399	其他生物性危险、有害因素	
3	环境因素	生产作业环境中的危险、有害因素。包括室内、室外、地上、地下(如隧道、矿井)、水上、水下等作业(施工)环境
31	室内作业环境不良	
3101	室内地面湿滑	指室内地面、通道、楼梯被任何液体、熔融物质润湿,结冰或有其他易滑物
3102	室内作业场所狭窄	
3103	室内作业场所杂乱	
3104	室内地面不平	
3105	室内楼梯缺陷	包括楼梯、阶梯、电动梯和活动梯架,以及这些设施的扶手、扶栏和护栏、护网等
3106	地面、墙和天花板上的开口缺陷	包括电梯井、修车坑、门窗开口、检修孔、孔洞、排水沟等
3107	房屋基础下沉	
3108	室内安全通道缺陷	包括无安全通道、安全通道狭窄或不畅等
3109	房屋安全出口缺陷	包括无安全出口、安全出口位置设置不合理等
3110	采光不良	指照度不足或过强,烟尘弥漫影响照明等
3111	作业场所空气不良	指自然通风差、无强制通风、风量不足或气流过大、缺氧、有害气体超限等
3112	室内温度、湿度、气压不适	
3113	室内给、排水不良	
3114	室内涌水	
3199	其他室内作业场所环境不良	
32	室外作业场地环境不良	

续表

代 码	名 称	说 明
3201	恶劣气候与环境	包括风、极端的温度、雷电、大雾、冰雹、暴雨雪、洪水、浪涌、泥石流、地震、海啸等
3202	作业场地和交通设施湿滑	包括铺好的地面区域、阶梯、通道、道路、小路等被任何液体、熔融物质润湿,冰雪覆盖或有其他易滑物
3203	作业场地狭窄	
3204	作业场地杂乱	
3205	作业场地不平	包括不平坦的地面和路面,有铺设的、未铺设的、草地、小鹅卵石或碎石地面和路面
3206	巷道狭窄,有暗礁或险滩	
3207	脚手架、阶梯或活动梯架缺陷	包括这些设施的扶手、扶栏和护栏、护网等
3208	地面开口缺陷	包括升降梯井、修车坑、水沟、水渠等
3209	建筑物和其他结构缺陷	包括建筑中或拆毁中的墙壁、桥梁、建筑物;筒仓、固定式粮仓、固定的槽罐和容器;屋顶、塔楼等
3210	门和围栏缺陷	包括大门、栅栏、畜栏和铁丝网等
3211	作业场地基础下沉	
3212	作业场地安全通道缺陷	包括无安全通道、安全通道狭窄或不畅等
3213	作业场地安全出口缺陷	包括无安全出口、安全出口位置设置不合理等
3214	作业场地光照不良	指光照不足或过强,烟尘弥漫影响光照等
3215	作业场地空气不良	指作业场地通风差或气流过大、作业场地缺氧、有害气体超限等
3216	作业场地温度、湿度、气压不适	
3217	作业场地涌水	
3299	其他室外作业场地环境不良	
33	地下(含水下)作业环境不良	不包含以上室内、室外已列出的有害因素
3301	隧道/矿井顶面缺陷	
3302	隧道/矿井正面或侧壁缺陷	
3303	隧道/矿井地面缺陷	
3304	地下作业面空气不良	包括通风差或气流过大、缺氧、有害气体超限
3305	地下火	
3306	冲击地压	指井巷(采场)周围的岩体(如煤体)等在外载作用下产生的变形能,当力学平衡状态受到破坏时,瞬间释放,将岩体、气体、液体急剧、猛烈地抛(喷)出,造成严重破坏的井下动力现象

续表

代 码	名 称	说 明
3307	地下水	
3308	水下作业供氧不足	
3399	其他地下(含水下)作业环境不良	
39	其他作业环境不良	
3901	强迫体位	指生产设备、设施的设计或作业位置不符合人类工效学要求而易引起作业人员疲劳、劳损或事故的一种作业体位
3902	综合性作业环境不良	指两种以上作业致害环境因素不能分清主次的情况
3999	以上未包括的其他作业环境不良	
4	管理因素	管理和责任缺失所导致的危险、有害因素
41	职业安全卫生组织机构不健全	包括组织机构的设置和人员配备
42	职业安全卫生责任制未落实	
43	职业安全卫生管理规章制度不完善	
4301	建设项目“三同时”制度未落实	
4302	操作规程不规范	
4303	事故应急预案及响应缺陷	
4304	培训制度不完善	
4399	其他职业安全卫生管理规章制度不健全	
44	职业安全卫生投入不足	
45	职业健康管理不完善	
49	其他管理因素缺陷	

注:本表的代码层次码,用六位数字表示,共分四层。第一、二层分别用一位数字表示大类、中类;第三、四层分别用二位数字表示小类、四类。

2. 按事故类别及伤害方式分类

此分类方法依据 GB 6441—1986《企业职工伤亡事故分类》,根据导致事故的原因、致伤物和伤害方式等,将事故分为 20 类,见表 1-1-2。

表 1-1-2 根据致害原因的员工伤害分类

序 号	类 别	序 号	类 别	序 号	类 别
1	物体打击	5	触电	9	高处坠落
2	车辆伤害	6	淹溺	10	坍塌
3	机械伤害	7	灼伤	11	冒顶片帮
4	起重伤害	8	火灾	12	透水

续表

序 号	类 别	序 号	类 别	序 号	类 别
13	放炮	16	锅炉爆炸	19	中毒和窒息
14	火药爆炸	17	压力容器爆炸	20	其他伤害
15	瓦斯爆炸	18	其他爆炸		

(1)物体打击。指失控物体的重力或惯性力造成的人身伤害事故。适用于落下物、飞来物、滚石、崩块所造成的伤害。如砖头、工具从建筑物等高处落下,打桩、锤击造成物体飞溅等,都属于此类伤害。但不包括因爆炸、车辆、坍塌引起的物体打击。

(2)车辆伤害。指由运动中的机动车辆引起的机械伤害事故。适用于机动车辆在行驶中的挤、压、坠落、撞车、物体倒塌或倾覆等事故,以及在行驶中上下车、搭乘矿车或放飞车、车辆运输挂钩事故,跑车事故。不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。

(3)机械伤害。指由于运动或静止中的机械设备部件、工具、加工件直接与人体接触引起伤害的事故。适用于在使用、维修机械设备与工具引起的绞、夹、碾、剪、碰、割、戳、切等伤害。如工件或刀具飞出伤人,手或身体被卷入,手或其他部位被刀具碰伤、被转动的机构缠住等。不包括车辆、起重机械引起的机械伤害。

(4)起重伤害。指从事起重作业时(包括起重机安装、检修、试验)引起的机械伤害事故。适用于各种起重作业中发生的脱钩砸人,钢丝绳断裂抽人,移动吊物撞人,钢丝绳绞人或滑车等伤害。同时包括起重设备在使用、安装过程中的倾翻事故及提升设备过卷、蹲罐等事故。

(5)触电。指电流流经人体,造成生理伤害的事故。适用于触电、雷击伤害。如人体接触带电的设备金属外壳、裸露的临时线、漏电的手持电动工具、起重设备误触高压线或感应带电,雷击伤害,触电坠落等事故。

(6)淹溺。指人落入水中,水侵入呼吸系统造成伤害的事故。适用于船舶、排筏、设施在航行、停泊、作业时发生的落水事故。包括高处坠落淹溺,不包括矿山、井下透水淹溺。

(7)灼伤。指因接触酸、碱、盐、有机物引起的内外化学灼伤,火焰烧伤,蒸气、热水或因火焰、高温、放射线引起的内外物理灼伤,导致皮肤及其他器官、组织损伤的事故。适用于烧伤、烫伤、化学灼伤、放射性皮肤损伤等伤害,不包括电烧伤以及火灾事故引起的烧伤。

(8)火灾。是指造成人身伤亡的企业火灾事故。不包括非企业原因造成的火灾事故,如居民火灾蔓延到企业的事故。

(9)高处坠落。指作业人员在工作面上失去平衡,在重力作用下坠落引起的伤害事故。适用于脚手架、平台、房顶、桥梁、山崖等高于地面的坠落,也适用于有地面踏空失足坠入洞、坑、沟、升降口、漏斗等情况。不包括触电坠落事故。

(10)坍塌。指物体在外力或重力作用下,超过自身的强度极限或因结构稳定性被破坏而造成的事故。适用于因设计或施工不合理而造成的倒塌,以及土方、岩石发生的塌陷事故。如建筑物倒塌,脚手架倒塌,挖掘沟、坑、洞时土石的塌方等事故。不适用于矿山冒顶片帮和车辆、起重机械、爆破引起的坍塌。

(11)冒顶片帮。是指矿井工作面、巷道侧壁由于支护不当、压力过大造成的坍塌,称为片