

SY 5727-2007 《井下作业安全规程》

释 义

马爱军 李全祺编



石油工业出版社
PETROLEUM INDUSTRY PRESS

SY 5727—2007《井下作业安全规程》 释 义

马爱军 李全祺 编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书系统地解释了 SY 5727—2007《井下作业安全规程》的条文内容，规定了井下作业施工中的安全检查内容及安全要求，同时规范了井下作业施工中的安全操作行为。本书附录收集了与该标准相关的国家法律法规，便于读者查阅。

本书适合于从事井下作业人员和现场工程技术人员参考阅读，也可作为井下作业人员安全培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

SY 5727—2007《井下作业安全规程》释义/马爱军 李全祺编.
北京:石油工业出版社,2010.5

ISBN 978-7-5021-7706-5

I. S...

II. ①马...②李...

III. 井下作业(油气田)-安全规程-解释-中国

IV. TE358-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 051144 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) 64523552 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 5 月第 1 版 2010 年 5 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:5.75

字数:146 千字 印数:1—1500 册

定价:20.00 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

前 言

安全是发展市场经济的保障，是构建和谐社会的最基本要素。事实证明，只有将安全工作放在各项工作的首位，才能保证经济效益的提高和社会环境的稳定。井下作业是油田勘探开发过程中保证油水井正常生产的技术手段，由于人为、环境、设备设施等因素的影响，涉及的危险因素和安全隐患十分复杂，是石油生产最艰苦、最前沿的岗位，具有高度危险性。所以，消除井下不安全因素，严格按照操作规程及在安全状态下作业不仅关系着作业进度、作业质量、完井投产等各方面，更重要的是它直接涉及井下作业工作人员和其他人员的人身安危。为规范井下作业操作行为，石油工业安全专业标准化技术委员会在行业系统中推行了 SY 5727—2007《井下作业安全规程》。本标准于 2007 年 10 月 8 日发布，2008 年 3 月 1 日正式实施。此前，由于 SY 6023—94《石油井下作业队安全生产检查规定》被废止，造成井下作业施工安全检查时缺少必要的标准规范，在实际工作中没有具体安全规定或虽有安全规定但不统一，造成在安全管理工作中十分被动。另外，该标准还整合了 SY 6443—2000《压裂酸化作业安全规定》、SY 5727—1995《井下作业井场用电安全要求》和 SY/T 6566—2003《水力压裂安全技术要求》三项标准的主要内容。

为了进一步提高井下作业安全操作水平，增强井下作业安全操作意识，更有利于石油行业标准 SY 5727—2007《井下作业安全规程》的贯彻实施，我们组织编写了这本标准释义。本书遵照国家有关安全作业的方针政策和法律法规，对本标准的条文进行了逐条释义，比较全面系统地阐述了井下作业施工中的安全检查内容及安全要求，总结融入了各项井下作业的经验做法，增强了 SY 5727—2007《井下作业安全规程》在生产实际中的可操作性。

本书由马爱军和李全祺共同编写，在编写过程中，先后对新疆地区、内蒙古地区、冀东油田、西南油气田施工队伍的现状，以及大庆油田作业队伍进行了深入调研，同时，本着集思广益、完善不足的目的，抽调熟悉井下作业施工工艺的工程师、基层管理人员和操作人员以及安全人员进行了多次研讨，为编写本书积累了一定的素材。在本书的编写过程中，还参考了许多文献资料，得到了有关方面的大力支持。在此谨向审稿的专家、文献的作者和关心支持本书编写的领导和同志们一并致以诚挚的谢意！

限于编者水平，书中错误和疏漏之处，敬请读者批评指正。

编 者
2010 年 3 月

目 录

第一章	SY 5727—2007《井下作业安全规程》编制说明	1
第二章	SY 5727—2007《井下作业安全规程》释义	5
附录一	中华人民共和国安全生产法	33
附录二	中华人民共和国劳动法	43
附录三	中华人民共和国消防法	52
附录四	中华人民共和国职业病防治法	62
附录五	SY 5727—2007《井下作业安全规程》	72

第一章 SY 5727—2007《井下作业安全规程》

编制说明

一、任务来源

本标准是根据石油工业安全专业标准化技术委员会转发的《国家发展改革委办公厅关于印发 2005 年行业标准项目计划的通知》（发改办工业〔2004〕739 号）和下发的《关于下达 2005 年石油工业安全行业标准制修订计划的通知》（石安标委发〔2005〕9 号）的要求进行制定。

本标准的提出和技术归口单位是石油工业安全专业标准化技术委员会，主管部门是中国石油天然气集团公司。

本标准由华北石油管理局井下作业公司作为主要起草单位，会同华北石油管理局安全环保与技术监督处于 2005 年 5 月组成编制组，确立了编写大纲。小组成员先后对在新疆地区、内蒙古地区、冀东油田、西南油气田施工队伍的现状，以及大庆石油管理局作业队伍进行了深入调研，本着集思广益、完善不足的目的，抽调熟悉井下作业施工工艺的工程师、基层管理人员和操作人员以及安全人员进行了多次研讨，为编写本标准积累了一定的素材。

二、制定本标准采用的相关标准

GB 150 钢制压力容器

GB 2894—1996 安全标志

GB 4706.23 家用和类似用途电器的安全 室内加热器的特殊要求

SY/T 5035—2004 吊环、吊卡、吊钳

SY/T 5074—2004 石油钻井和修井用动力钳

SY/T 5080—2004 石油钻机、修井机用转盘

SY/T 5170—1998 石油天然气工业用钢丝绳规范

SY/T 5202—2004 石油修井机

SY/T 5225—2005 石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程

SY/T 5235 抽油杆吊卡

SY/T 5236—2000 抽油杆吊钩

SY/T 5604—2002 电缆输送射孔施工技术规程及质量评定

SY/T 5791 液压修井机立放井架作业规程

SY/T 5836 中深井压裂设计施工方法

SY/T 5858—2004 石油工业动火作业安全规程

SY/T 5981—2000 常规试油试采技术规程

SY/T 6120—1195 油井井下作业防喷技术规程

SY/T 6194—2003 套管和油管

SY/T 6277—2005 含硫油气田硫化氢监测与人身安全防护规程

SY 6355—1998 石油天然气生产专用安全标志

SY/T 6442—2000 石油钻井井架分级评定规范

SY/T 6605—2004 石油钻、修井用吊具安全技术检验规范

SY/T 6610—2005 含硫化氢气井井下作业推荐作法

JGJ 46 施工现场临时用电安全技术规范

三、起草工作的简要过程

按照标准编制工作程序的要求，成立了《井下作业安全规程》标准编制工作小组。从2005年5月开始搜集资料，到2005年12月完成了征求意见稿和编制说明的起草工作。标准起草过程简要如下：

(1) 制定工作运行计划，收集基础资料（2005年5月～2005年8月）。

(2) 确定标准水平，编写标准征求意见稿和编制说明（2005年9月～2005年12月）。

(3) 汇总征求意见，胜利油田井下董化力、辽河石油勘探局质量安全环保部张耀林、大港油田集团公司刘德如、郭进德、塔里木油田分公司质量安全环保处孟国维、胜利油田东辛采油厂刘道信等单位和个人对本标准提出了具体的修改意见，经标准起草小组讨论，针对所提出建议进行了采纳，并结合实际进行了修改，形成标准送审稿。（2006年3月～2006年7月）。

(4) 在石油工业安全专业标准化技术委员会组织召开的标准审查会上，经过各油田有关专家近5天的讨论，对本标准部分条款内容进行了完善，经过标准起草小组修改后形成标准会审稿。（2006年9月）

四、确定标准主要技术内容的依据

(一) 制定标准的指导思想

按照安全标准要求，本标准的制定考虑了井下作业施工中存在的各种风险，本着以人为本的原则，保证施工过程中的安全性，尽最大可能地覆盖井下作业涉及的所有工序。

(二) 制定标准的依据

本标准在制定过程中，严格执行 GB/T 1.1—2000 的要求，对标准的起草进行了认真的策划和编排，使得编制的标准层次清晰，逻辑严谨，条理通顺，便于实际施工中操作。

五、本标准编制的意义、目的和作用

由于原 SY 6023—94《石油井下作业队安全生产检查规定》被废止，我们在进行井下作业施工安全检查时，缺少必要的标准规范，在实际工作中没有具体安全规定或有安全规定但不统一，造成在安全管理工作上十分被动。另外，由于 SY 6443—2000《压裂酸化作业安全规定》、SY 5727—1995《井下作业井场用电安全要求》和 SY/T 6566—2003《水力压裂安全技术要求》这三项标准在井下作业工艺不断更新的情况下，有些标准内容已不再适应实际需要。同时依据标准法有关规定，行业标准每三年需要进行修订，所以对这三个标准进行了修订整合。整合修订后的标准规范了井下作业施工中的安全操作行为，为杜绝事故的发生打下良好的基础。

六、经济效益和社会效益

本标准规定了井下作业施工中的安全检查内容及安全要求，旨在提高员工的技术水平和安全意识能力，逐步降低风险，提高行业安全生产能力，避免作业过程中所带来的安全、环境的危害，达到最低事故率、最小的损失和最优的安全投资效益。

七、对贯彻执行标准的措施和建议

建议在石油行业内广泛推广并加强培训，使所有施工作业队人员熟练掌握本标准的相关安全知识，达到提高员工素质的目的。

八、对需要修订或废止标准的措施和建议

建议本标准发布的同时废止 SY 6443—2000《压裂酸化作业安全规定》、SY 5727—1995《井下作业井场用电安全要求》和 SY/T 6566—2003《水力压裂安全技术要求》。

九、本标准在制定的过程中，对 SY 5727—1995《井下作业井场用电安全要求》的条款进行了修订、删除和增加

(一) 增加内容

(1) 增加“3.18.1.8 不应将供电线路直接挂在设备、井架、绷绳、罐等金属物体上”。

(2) 增加“3.18.6.1 井场露天照明应使用低压照明和防爆灯具，井场照度应满足施工生产需要”。

(3) 增加“3.18.6.2 井架、钻台上的灯具应安装保险绳”。

(4) 增加第3章中3.1 “井场布置”至“3.17.8 水龙带使用压力不应超过额定工作压力”。

(5) 增加“4.1 一般要求”至“4.3.6 射孔作业应符合 SY/T 5325—2005 中第9章的规定”。

(6) 增加“4.5 常规试油”至“5.11 完井后应清理储液池和井场，做好施工井废液、废弃物的回收或处理”。

(二) 修改内容

(1) SY 5727—1995《井下作业井场用电安全要求》中“7.4 保护接地装置的接地电阻应不大于 10Ω ”，修改为“3.18.8.4 营房保护接地装置的接地电阻应不大于 10Ω ，电器设备接地不大于 4Ω ”。

(2) SY 5727—1995《井下作业井场用电安全要求》中“4.1.6 配电箱总开关应装设漏电保护器”，修改为“3.18.4.6 配电箱总开关应装设漏电保护器。分闸应距井口15m以外。若采用不高于36V的安全电压照明，安全电压变压器应防水。输入应采用三芯电缆线，连接配电箱接地”。

(3) SY/T 6566—2003《水力压裂安全技术要求》中9.6的内容修改为本标准的“4.4.5.16”的内容。

(4) SY/T 6566—2003《水力压裂安全技术要求》“4.3 承压罐在满足4.2规定的同时，应符合GB 150的要求”修改为本标准的“4.4.2.3 承压罐在满足4.4.2.2规定的同时，应符合GB 150的要求”。

(5) SY 6443—2000《压裂酸化作业安全规定》中“7.2，7.3，6.13”条款修改为本标准的“4.4.6.3，4.4.6.4，4.4.6.5”条款。

(6) SY 6443—2000《压裂酸化作业安全规定》中“4.5，4.7”条款修改为本标准的“4.4.5.10，4.4.5.11”条款。

(7) SY 5727—1995《井下作业井场用电安全要求》中的“3.1.3，5.2.5，6.2”条款修改为本标准“3.18.1.1，3.18.6.4，3.18.7.2”条款。

(三) 删除

(1) 删除了 SY 5727—1995《井下作业井场用电安全要求》中的“3.3.1，5.1.1，5.1.2，5.2.1，5.2.2，5.2.3，5.2.4”条款。

(2) 删除 SY 6443—2000《压裂酸化作业安全规定》“第3章~6.12”条款。

(3) 删除 SY 6443—2000《压裂酸化作业安全规定》“7.1和7.4”条款。

(4) 删除 SY/T 6566—2003《水力压裂安全技术要求》中的“9.1，9.2，9.3，9.4，9.5”条款。

十、标准编写组成员分工和时间安排

(1) 编写组成员：

张聪敏，高级工程师，华北管理局安全环保与技术监督处处长，任编写组组长，负责本标准的全面工作。

马爱军，工程师，任编写组副组长，负责标准的编写、策划、督导。

李全祺，工程师，负责标准的组织、策划、研讨和审核。

贾会存，工程师，负责标准的协调与调研。

贾二虎，工程师，负责标准的部分编写工作。

(2) 时间安排：

2005年5月～2005年8月，调研，策划，成立编写组，进行分工，安排任务；

2005年9月～2005年12月，起草征求意见稿，收集、汇总征求意见，编写送审稿；

2006年1月～2006年10月，专家审核，汇总整理意见，形成报批稿，收集专家意见及油标委意见；

2006年12月，报国家发展和改革委员会。

第二章 SY 5727—2007《井下作业安全规程》释义

1 范围

本标准规定了陆上油气田井下施工作业的安全要求。

本标准适用于试油（气）、修井、酸化压裂、射孔等井下作业施工中的安全要求。

条文说明：

本章简述了本标准的主要内容并规定了本标准的适用范围。适用范围包括试油（气）、修井、酸化压裂、射孔等井下作业施工生产过程。

本标准规定了井下作业施工中的安全检查内容及安全要求，旨在提高员工的技术水平和安全意识能力，逐步降低风险，提高行业安全生产能力，避免作业过程中所带来的安全、环境的危害，达到最低事故率、最小的损失和最优的安全投资效益。

2 规范性引用文件

GB 150 钢制压力容器

GB 2894—1996 安全标志

GB 4706.23 家用和类似用途电器的安全 室内加热器的特殊要求

JGJ 46—2005 施工现场临时用电安全技术规范

SY/T 5035—2004 吊环、吊卡、吊钳

SY/T 5080—2004 石油钻机、修井机用转盘

SY/T 5170—1998 石油天然气工业用钢丝绳规范

SY/T 5202—2004 石油修井机

SY/T 5225—2005 石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程

SY/T 5235—91 抽油杆吊卡

SY/T 5236—2000 抽油杆吊钩

SY/T 5325—2005 射孔施工及质量监控规范

SY/T 5791—2007 液压修井机立放井架作业规程

SY/T 5836—93 中深井压裂设计施工方法

SY/T 5858—2004 石油工业动火作业安全规程

SY/T 5981—2000 常规试油试采技术规程

SY/T 6120—1995 油井井下作业防喷技术规程

SY/T 6194 套管和油管

SY/T 6277—2005 含硫油气田硫化氢监测与人身安全防护规程

SY 6355—1998 石油天然气生产专用安全标志

SY 6442—2000 石油钻井井架分级评定规范

SY/T 6605—2004 石油钻、修井用吊具安全技术检验规范

SY/T 6610—2005 含硫化氢气井井下作业推荐作法

条文说明:

以上涉及的标准的条款内容适用于本标准规定的内容,通过本标准的引用而成为本标准的条款。在适用本标准的同时还应掌握引用标准的部分条款内容,作为本标准的内容认真遵守。以上引用标准中,凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

3 施工准备

3.1 井场布置

3.1.1 现场应根据施工情况设置以下(包括但不限于)醒目的安全警示标志,并安放在相应的位置,安全标志应符合 GB 2894—1996 中第 4 章的规定:

- a) 必须戴安全帽;
- b) 禁止烟火;
- c) 必须系安全带;
- d) 当心触电;
- e) 当心机械伤人;
- f) 当心坠落;
- g) 当心落物;
- h) 当心井喷;
- i) 高压工作区(需要高压施工时);
- j) 对使用 380V 以上电压的抽油机,还应在配电箱处挂“高压危险”警示牌。

条文说明:

以上所说的安全标志只是规定了常规作业中需要的数量和种类,在实际工作中应根据具体施工情况进行增加补充,不能单纯强调标准中只规定了这些而忽略了实际需要。另外,安全标志图案和名称应按标准制作,名称、尺寸、颜色不应随意修改变动。

3.1.2 作业时,通井机应正对井口摆平,地基坚实。

条文说明:

这样的要求主要是防止因地基塌陷井架倾倒。

3.1.3 值班房、工具房、发电房距井口及储油罐不应小于 30m,防喷器远程控制台应面对修井机侧前方 25m 以外摆放。

条文说明:

本条款数据引自 SY/T 5225—2005 中 3.1.3, 3.1.4 内容。主要内容如下:

SY/T 5225—2005 中 3.1.3 条款:

钻井现场设备、设施的布置应保持一定的防火间距。有关安全间距的要求包括但不限于:

- a) 钻井现场的生活区与井口的距离不应小于 100m;
- b) 值班房、发电房、库房、化验室等井场工作房、油罐区距井口应不小于 30m;
- c) 发电房与油罐区相距不小于 20m;
- d) ……

SY/T 5225—2005 中 3.1.4 条款:

井控装置远程控制台应安装在井架大门侧前方、距井口不少于 25m 的专用活动房内,

并在周围保持 2m 以上行人通道；放喷管线出口距井口应不小于 75m。

需要注意的是，本标准规定的“应面对修井机侧前方”与 SY/T 5225—2005 中 3.1.4 条款的“应安装在井架大门侧前方”并不矛盾，只是说法上的不同。如果远程控制台不符合防爆要求的话，距离应不少于 30m 才行。

3.1.4 排液用储液罐应放置距井口 25m 以外。

条文说明：

因试油作业中的洗井、求产等工序的排出液需装入罐内。因为储液罐本身没有火源，为防止这部分返出液引起火灾事故，所以在此作出规定。

3.1.5 井场应设置逃生路线标志、紧急集合点和风向标，设有安全通道并保证畅通。

条文说明：

本条的规定主要是考虑了在紧急情况下的应急需要，并强调了标识的设置。通过设置标志可便于员工提前掌握疏散路线，紧急集合点设置时应考虑季节风向的影响。风向标的设置在含有有毒有害气体溢出时应便于安全撤离，风向标应根据风力的需要配置，在任何时候任何风向应保证至少有一个紧急集合点是安全的。

逃生路线标志、安全通道也应根据当地季节主要风向而制定，而且应保持两条以上的逃生路线标识，以便应对不同情况、不同风向，保证任何时候都至少有一条逃生路线能使用。安全通道上不得有任何可能影响职工逃生的物体。

3.1.6 井场的布置与防火间距应符合 SY/T 5225—2005 中 4.1.1 的规定。

条文说明：

因 SY/T 5225—2005《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》中已做出详细规定，本标准采用的是 GB 50183—2004《石油天然气工程设计防火规范》中的要求(见表 1)：

表 1 油气井与周围建（构）筑物、设施的防火间距 单位为米

名 称		自喷油井、气井、注气井	机械采油井
一级、二级、三级和四级石油天然气站场储罐及甲、乙类容器		40	20
100 人以上的居住区、村镇、公共福利设施		45	25
相邻厂矿企业		40	20
铁路	国家铁路线	40	20
	工业企业铁路线	30	15
公路	高速公路	30	20
	其他公路	15	10
架空通信线	国家一、二级	40	20
	其他通信线	15	10
35kV 及以上独立变电所		40	20
架空电力线	35kV 以下	1.5 倍杆高	
	35kV 及以上		

- 注：1. 当气井关井压力或注气井注气压力超过 25MPa 时，与 100 人以上的居住区、村镇、公共福利设施及相邻厂矿企业的防火间距，应按本表规定增加 50%。
2. 无自喷能力且井场没有储罐和工艺容器的油井按本表执行有困难时，防火间距可适当缩小，但应满足修井作业要求。

3.1.7 井场应平整无杂物，无积水和油污。

条文说明：

本条主要是为了防止摔伤、绊倒等事故的发生，同时也能满足施工现场标准化的要求，在紧急情况下确保逃生通道畅通。

3.2 设备安装通用要求

3.2.1 所有设备应按设备操作规程进行安装，做到“平、稳、正、全、牢”。

3.2.2 设备部件、附件、安全装置、护罩等应齐全、完好，不得缺损、变形，且固定牢靠。

3.2.3 设备运转部位转动灵活，各种阀件应灵活可靠、安全保险；设备油水应符合要求，保证油、气、水路畅通，不渗不漏。

3.2.4 所有紧固件、连接件应坚固可靠，销子应有锁紧保险装置；紧固件螺纹外露部分要涂抹润滑脂。

条文说明：

3.2.1~3.2.4 所规定的内容都是设备安全的基本要求，所以在设备购进前、使用中都应予以保证。

3.3 井架

3.3.1 井架基础应平整、坚实并找平。

条文说明：

建议此项工作由熟悉此项工序的人员操作。

3.3.2 井架应符合质量标准，不应有变形等缺损，定期检测应符合 SY 6442—2000 中第 3 章规定。

条文说明：

应对井架建档管理，按规定检测后根据结果分级使用。

SY 6442—2000 中第 3 章内容为：

3.2 石油钻井井架应由主管部门组织进行定期检查。钻井井架每 3 年进行一次分级评定。对前次评定为 C 级的井架应每 2 年进行一次检测。

3.3 受检井架应有井架档案，档案中应包括以下内容：

- a) 单位名称；
- b) 钻井队号；
- c) 钻机型号；
- d) 井架型号；
- e) 生产厂家；
- f) 出厂编号；
- g) 出厂日期；
- h) 井架编号；
- i) 每口井钻井深度、钻井周期；
- j) 所钻的最大井深；
- k) 钻井作业中承受的最大载荷；
- l) 井下事故发生情况；
- m) 累计钻机台月；
- n) 累计钻井进尺；

o) 井架损伤、整修情况；

p) 井架分级检查、检测评定结果。

3.3.3 井架倾斜角度不大于 3.5° ，天车、游动滑车、井口在同一垂线上，井架上下体锁块、锁销到位，护正器工作正确。

3.3.4 井架应安装有防坠落装置，并用引绳固定在方便摘取之处。

条文说明：

为防止高空坠落事故，每部井架都应安装防坠落装置，并把一根坚实的引绳一端捆绑在防坠落装置小钩上，另一端捆绑在员工摘取方便的地方挂牢，这样做，主要是防止防坠落装置钢丝绳因长期悬挂造成装置失效。员工上下井架应及时将防坠落装置与安全带做可靠连接，用完后应将防坠落装置小钩自由收回，再次使用时，用引绳把防坠落装置小钩下拉至可摘取地方即可，并定期对设置的有效性、灵敏性进行检查。

3.3.5 立、放井架及井口吊装作业时，应有专人指挥。

条文说明：

因为作业搬迁引发的事故每年都有，尤其是立放井架或吊装作业，按照相关规定，司索指挥人员应取得《特种设备人员证》后，方可进行起重作业。如 2007 年 3 月份在中国石油通报的事故中，某单位因盲目进行起重作业，钻台梯子发生刮碰坠落砸死一人。

3.3.6 风力大于 5 级（含 5 级）或夜间、大雾天气时，不应起落或伸缩井架。

条文说明：

本条规定的的数据，主要为了防止人员碰伤、坠落或触及周边其他物体。

3.3.7 液压修井机立放井架应符合 SY/T 5791—2007 中的规定。

条文说明：

SY/T 5791—2007 中有关液压修井机立放井架的相关内容如下：

4 井架竖立

4.1 井架起升

4.1.1 井架试起升。

4.1.1.1 关闭针形阀，缓慢抬起起升液缸控制阀手柄，使井架离开前支架约 100mm，手柄回中位，井架静止，观察液压系统、起升油缸等各部位无渗漏，表压正常时，缓慢压下起升液缸控制阀手柄，落下井架。

4.1.1.2 缓慢抬起起升液缸控制阀手柄，使井架离开前支架约 200mm，手柄回中位，井架静止，观察液压系统、起升油缸等各部位无渗漏，表压正常，井架无干涉、无下滑等现象，各种情况正常时，缓慢压下起升液缸控制阀手柄，落下井架。

4.1.1.3 缓慢抬起起升液缸控制阀手柄，使起升液缸第二级柱塞伸出约 100mm，手柄回中位，井架静止 1min~2min，观察液压系统、起升油缸等各部位无渗漏，井架无干涉、无下滑等现象，表压正常时，缓慢压下起升液缸控制阀手柄，落下井架。

4.1.2 井架起升操作。

4.1.2.1 缓慢抬起起升液缸控制阀手柄，平稳地起升井架，两只起升液缸应同步。一级柱塞、二级柱塞、三级活塞依次伸出。起升液缸各级柱塞和活塞应按正确伸出顺序动作。若顺序有误，应立即收回液缸，检查排队故障后，方可继续操作。在当前柱塞起升终了，下一级柱塞伸出时，应缓慢操作，防止液缸端部冲击。

4.1.2.2 井架起升过程中,应随时控制主滚筒刹车和液压小绞车刹车,保持主滚筒钢丝绳和液压绞车钢丝绳处于适度放松状态。

4.1.2.3 当井架起升到接近垂直位置时,应减小起升液缸控制阀手柄开启度,使井架平稳、缓慢地坐落在井架支座上。

4.1.2.4 及时旋紧井架与井架支座间的两个固定连接螺杆,起升液缸控制手柄回中位,打开针形阀。

4.1.2.5 单节井架挂好风载绷绳及内负荷绷绳,调整张力和垂度,应符合 SY/T 6408—2004 中第 13 章的规定。

4.2 井架上体的伸出

4.2.1 固定好刹把与刹车连杆,并松开固定的游车大钩,下放大钩至井架上大钩钩床范围内,使其不妨碍井架上体的伸出。

4.2.2 伸缩液缸排气。

4.2.2.1 关闭针形阀,打开伸缩液缸放气阀。

4.2.2.2 轻微抬起伸缩液缸控制阀手柄,保持压力不超过 1MPa,排尽缸内气体,手柄回中位,同时拧紧放气阀。

4.2.3 井架上体试伸出:抬起伸缩液缸控制阀手柄,保持井架上体缓慢伸出约 400mm,手柄回中位,井架静止 1min~2min,观察液压系统伸缩液缸、各管路无渗漏,表压正常,各附件无干涉、挂连等现象,井架上体无爬行现象,缓慢压下伸缩液缸控制阀手柄,落下井架上体。

4.2.4 上体伸出。

4.2.4.1 抬起伸缩液缸控制阀手柄,使井架上体缓慢伸出。

4.2.4.2 在伸出过程中,每道扶正器正确扶正液缸,二层台正确张开、无挂连卡阻。若发生故障,应立即停止上升,并放下井架上体,排除故障后,方可继续进行井架上体伸出操作。

4.2.4.3 在伸出过程中,游车大钩高度应保持在钩床范围内,使其不妨碍井架上体伸出。

4.2.4.4 井架上体接近终点时,应减小伸缩液缸控制阀手柄开启度,使井架上体缓慢上升。井架上体上升至承载块位置以上至承载块正常伸出后,手柄回中位,打开针形阀,缓慢下放,使井架上体安装到位,关闭针形阀。

4.2.4.5 插好承载机构安全销及上体井架照明电路插销。

4.2.5 双节井架挂绷绳。

4.2.5.1 挂好风载绷绳、二层台绷绳和内负荷绷绳,调整张力与垂度,应符合 SY/T 6408—2004 中第 13 章的规定。

4.2.5.2 挂二层台逃生绷绳,与水平夹角应小于 40°。

4.2.6 各控制阀手柄回中位,处于非工作状态。

5 放井架

5.1 放井架前的准备

5.1.1 旋转调节丝杠,适度放松负荷绷绳,解开风载绷绳、二层台绷绳、逃生绷绳。

5.1.2 摘开两节井架间的电路插头和承载机构安全销。

5.1.3 检查井架与井架支座间两个固定连接螺杆，确认其螺纹无损伤、无锈蚀，表面清洁。

5.1.4 检查伸缩液缸扶正器弹簧，应齐全完好。

5.1.5 检查起升液缸销轴，应润滑良好，安全销齐全。

5.1.6 试运转井架立放液压系统，表压应正常。

5.1.7 检查液压油箱的油面，应符合要求。

5.1.8 游车大钩下放至井架上大钩钩床范围内，使其不妨碍井架上体的缩回。

5.2 缩回井架上体

5.2.1 伸缩液缸排气。

5.2.1.1 关闭针形阀，打开伸缩液缸放气阀。

5.2.1.2 轻微抬起伸缩液缸控制阀手柄，保持表压 0.5MPa，排尽缸内空气，手柄回中位，同时旋紧伸缩液缸放气阀。

5.2.2 上体缩回。

5.2.2.1 轻微抬起伸缩液缸控制阀手柄，使井架上体缓慢伸出 250mm 左右，当承载块完全缩回后，轻微下压伸缩液缸控制阀手柄，井架上体平稳缩回。

5.2.2.2 井架上体缩回过程中，二层台、各扶正器应自动收回，滚筒排绳应整齐，同时调整大钩高度，使其处于井架上大钩床高度范围内。

5.2.2.3 井架上体回落到位后，打开针形阀。

5.3 井架落放

5.3.1 起升液缸排气。

5.3.1.1 打开起升液缸上部放气阀。

5.3.1.2 轻微下压起升液缸控制阀手柄，排尽起升液缸空气，手柄回中位，同时旋紧放气阀。

5.3.2 井架落放操作。

5.3.2.1 摘下井架下体与井架支座间的两个固定连接螺杆。

5.3.2.2 关闭针形阀，缓慢压下起升液缸控制阀手柄，使井架缓慢落放，液缸平稳回收，回收时起升液缸的动作顺序是三级活塞、二级柱塞、一级柱塞，顺序有误，应立即排除，方可继续操作。操作应仔细缓慢，不得有冲击。

5.3.2.3 当井架放倒至距前支架约 200mm~300mm 时，减慢下放速度，使井架头枕缓慢坐在前支架上，旋紧前支架两侧固定装置，固定好井架。

5.3.2.4 落放井架过程中应注意调整大钩高度，使其处于井架上大钩床高度范围内。

5.3.2.5 放下井架后，收起全部绷绳，将上下井架之间的安全钩挂牢，并固定好游车大钩。

5.3.2.6 打开千斤锁帽，退回井架支座载荷千斤和找平千斤。

5.3.2.7 所有操作结束后，换挡控制阀置空挡位，液气路阀件手柄回中位。

5.3.2.8 关闭各液压控制阀，停止液压泵工作。

3.4 二层平台

3.4.1 二层平台应安装正确、牢固且逃生装置有效。

条文说明：

本条规定的内容有利于二层平台操作者在应急状态下的逃生。为适应不同情况、不同风

向的因素影响,最好在二层平台装配双向逃生装置,便于突发事件时的人员逃生需要。

3.4.2 井架及二层平台不应摆放和悬挂与生产无关的物品,工具应拴牢保险绳。

条文说明:

高空悬挂物品或携带工具是造成高空落物伤人的主要因素,在重力加速度下,任何小的物品坠落都有可能会造成人员的伤亡。

3.4.3 二层台操作人员上岗前应检查安全带、防坠落装置完好情况。

条文说明:

对于有二层平台的修井设备,应避免出现高空落物、人员坠落等伤害事故。

3.5 护栏、梯子

3.5.1 在用护栏、梯子齐全、紧固、完好。

3.5.2 天车应安装操作安全防护装置,并有钢丝绳防跳槽装置。

3.5.3 钻台梯子与钻台间系好保险绳,坡度合适。

条文说明:

一些修井机辅助安全防护装置十分必要,在购置设备的时候就应配齐,并应组织相关人员对新设备进行安全验收,确保设备安全。在历次安全检查中,发现有的设备安装的护栏、梯子有不齐全或破损现象,很容易出现人员坠落或摔伤等异常情况。

另外,在施工中,钢丝绳载荷会随着井内管柱重量变化而变化,有时会发生钢丝绳跳槽现象,轻则造成钢丝绳卡死,严重时拉断钢丝绳,游动系统下落造成人员伤害事故发生。

3.6 井架绷绳

3.6.1 应使用不小于 $\phi 15.5\text{mm}$ 的钢丝绳,绷绳无打结、断股。

3.6.2 若出现以下任何一种情况不应继续使用:

a) 一纽绳中发现有三根断丝。

b) 端部连接部分的绳股沟内发现有两根断丝。

条文说明:

本条引自 SY/T 6228—1996《油气井钻井及修井作业职业安全的推荐作法》中的 10.6.3 内容,并结合各油田特点在审查中给予适当修改。端部是指钢丝绳两头需要固定的部位。

3.6.3 绷绳端的卡固应用不少于 3 个等径绳卡。

条文说明:

本条需特别强调的是,必须用与钢丝绳直径相配套的绳卡,不应出现以大打小或以小打大的现象。

3.6.4 绳卡安装方向应符合 U 型环卡在辅绳上的要求。卡距为绷绳直径的 6~8 倍,卡紧程度以钢丝绳变形 1/3 为准。

条文说明:

为避免绳卡对钢丝绳主绳造成伤害,所以做出 U 型环卡在辅绳上的要求。在实际施工中,施工人员往往不知道钢丝绳打卡子时,到底是达到什么程度时才不会出现绳卡滑脱现象的发生,所以,结合历年来的施工经验以及石油工业安全专业标准化技术委员会专家意见,规定出卡距为绷绳直径的 6~8 倍,卡紧程度以钢丝绳变形 1/3 为准的数据。

3.6.5 花篮螺丝两端挂环应封口,许用载荷应与绷绳相匹配并有调节松紧余地。

条文说明:

螺丝两端不封口会造成抗拉强度的下降,同时在使用时不要把螺丝上到极限,这样会造