

# 石油质量技术监督 科技进展

主编 吴文桢

**ADVANCES**

IN QUALITY & TECHNOLOGY SUPERVISION  
FOR PETROLEUM INDUSTRY

陕西出版传媒集团  
陕西科学技术出版社



**吴文桢**，男，1962年生，编审。陕西兴平人，大学本科毕业，工学学士。大现任西安石油大学期刊中心副主任、《石油工业技术监督》杂志副主编。曾任兼任陕西省科技期刊编辑学会副理事长、秘书长，中国期刊协会理事。现兼陕西学会理事、陕西高校学报研究会常务理事、陕西省科技期刊编辑学会顾问。曾作为中国石油代表团成员赴美参加美国石油学会（API）第77届学术年会。著有《健康与安全决定生产力和效益》（译著）、《石油工业标准化培训教程》、《石油工业优秀质量管理小组成果选编》等多部著作。

# 石油质量技术监督科技进展

吴文桢 主编

陕西出版传媒集团  
陕西科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

石油质量技术监督科技进展 / 吴文桢主编. —西安:  
陕西科学技术出版社, 2013. 9

ISBN 978-7-5369-5927-9

I. ①石… II. ①吴… III. ①石油工程-工程质量  
监督 IV. ①TE

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 212651 号

---

## 石油质量技术监督科技进展

---

**出 版 者** 陕西出版传媒集团 陕西科学技术出版社  
西安北大街 131 号 邮编 710003  
电话(029)87211894 传真(029)87218236  
<http://www.snstp.com>

**发 行 者** 陕西出版传媒集团 陕西科学技术出版社  
电话(029)87212206 87260001

**印 刷** 西安兰标印刷技术有限公司

**规 格** 850mm × 1168mm 32 开本

**印 张** 10

**字 数** 300 千字

**版 次** 2013 年 9 月第 1 版  
2013 年 9 月第 1 次印刷

**书 号** ISBN-978-7-5369-5927-9

**定 价** 50.00 元

---

版权所有 翻印必究

# 石油质量技术监督科技进展

## 编 委 会

主 任 屈 展

副主任 杨 果

委 员 (以姓氏笔画为序)

石金成 刘巨保 孙德刚 吴文桢 张 鹏

陈 琳 陈赓良 郭占春 续 理 樊治海

主 编 吴文桢

编著者 (以姓氏笔画为序)

马秋荣 王茂堂 刘巨保 江雨篱 许冯平

吴 敏 吴 瑶 吴文桢 张 斌 张 鹏

张福元 李 强 杨志高 陈赓良 赵祖明

徐 宁 郭占春 高碧桦 续 理 曾文平

葛业武 雷艳平 樊治海

# 前 言

《石油质量技术监督科技进展》是由中国石油天然气集团公司(以下简称集团公司)质量安全环保部提出编写的。《石油质量技术监督科技进展》编写提纲是由西安石油大学期刊中心吴文桢编审起草。中国石油天然气集团公司质量安全环保部于2006年1月16日在北京召开了编写专家工作会议,集团公司质量安全环保部石金成处长召集与会专家讨论通过了编写提纲,并对编写工作提出了要求,明确了编写分工。中国石油天然气集团公司质量安全环保部杨果副主任审定了编写提纲。

2011年4月,中国石油天然气集团公司质量管理与节能部于洪金主任、杨果副主任听取了吴文桢编审关于《石油质量技术监督科技进展》的编写情况汇报,要求审定全部内容后正式由出版社出版。

2011年10月,西安石油大学校长屈展教授审阅了书稿,并提出了修改意见。

《石油质量技术监督科技进展》全书共分四章。第一章第一节是由西安石油大学吴文桢编审和昆明理工大学硕士研究生吴瑶编写;第二节由东北石油大学刘巨保教授和许冯平博士编写;第三、第四、第五节由吴文桢编审和长庆油田公司郭占春高级工程师编写;第六节由西南石油大学张鹏教授编写。

第二章第一节由石油工业井控质检中心江雨篱、张斌高级工程师编写;第二节由石油管材研究所马秋荣高级工程师编写;第三节由石油天然气管道工程质量监督站葛业武高级工程师编写;第四节由石油管道局续理高级工程师编写;第五节由东方地球物

理公司吴敏高级工程师编写。

第三章第一节由东方地球物理公司赵祖明高级工程师编写；第二节由四川石油管理局高碧桦、李强高级工程师编写；第三节由四川石油管理局天然气研究院陈赓良教授和张福元、曾文平高级工程师编写；第四节由石油管材研究所樊治海高级工程师编写；第五节由石油管道局王茂堂高级工程师编写。

第四章第一节由石油工业计量研究所徐宁高级工程师编写；第二节由大港油田雷艳平高级工程师编写；第三节由西安测井计量站杨志高高级工程师编写；第四、第五节由东方地球物理公司吴敏高级工程师编写。

《石油质量技术监督科技进展》全书由吴文桢编审负责担任主编并统稿、定稿。昆明理工大学硕士研究生吴瑶协助吴文桢编审做了部分书稿整理和编审工作。

此书在编写过程中,得到了中国石油天然气集团公司质量与标准管理部领导、西安石油大学领导的关心和大力支持,但由于时间紧,编著者水平有限,书中难免会有差错和遗漏之处,敬请读者给予批评指正。

编著者

2013 年 6 月

# 目 录

|                                       |                |
|---------------------------------------|----------------|
| <b>第一章 质量管理技术应用 .....</b>             | <b>( 1 )</b>   |
| 第一节 ISO 9000(2008 版)族标准 .....         | ( 1 )          |
| 第二节 质量管理新技术——可靠性技术 .....              | ( 11 )         |
| 第三节 质量管理新技术——六西格玛 .....               | ( 21 )         |
| 第四节 质量管理新技术——零缺陷 .....                | ( 29 )         |
| 第五节 质量管理新技术——6S 管理 .....              | ( 31 )         |
| 第六节 石油企业用户满意工程 .....                  | ( 40 )         |
| <b>第二章 质量监督检验技术应用 .....</b>           | <b>( 62 )</b>  |
| 第一节 井控技术 .....                        | ( 62 )         |
| 第二节 驻厂监造技术和方法 .....                   | ( 88 )         |
| 第三节 工程质量监督与监理技术——长输管道的<br>监督与检验 ..... | ( 102 )        |
| 第四节 工程质量监督与监理技术——长输管道工程<br>监理 .....   | ( 113 )        |
| 第五节 工程质量监督与监理技术——物探工程监理<br>.....      | ( 122 )        |
| <b>第三章 标准化技术 .....</b>                | <b>( 140 )</b> |
| 第一节 石油物探专业标准化 .....                   | ( 140 )        |
| 第二节 含硫钻井、井控技术标准 .....                 | ( 148 )        |
| 第三节 天然气产品标准、检测方法标准 .....              | ( 160 )        |
| 第四节 管材新技术标准 .....                     | ( 181 )        |
| 第五节 油气管道用钢及钢管的技术进步 .....              | ( 203 )        |

|                                    |                |
|------------------------------------|----------------|
| <b>第四章 计量技术 .....</b>              | <b>( 212 )</b> |
| 第一节 油气计量技术 .....                   | ( 212 )        |
| 第二节 专用计量校准技术——钻井测量仪器校准<br>技术 ..... | ( 258 )        |
| 第三节 专用计量校准技术——测井技术 .....           | ( 261 )        |
| 第四节 专用计量校准技术——石油物探计量技术<br>.....    | ( 288 )        |
| 第五节 大地测量技术 .....                   | ( 301 )        |
| <b>参考文献 .....</b>                  | <b>( 312 )</b> |

# 第一章 质量管理技术应用

## 第一节 ISO 9000(2008 版)族标准

ISO 9000 是指质量管理体系标准,它不是指一个标准,而是一种标准的统称。ISO 9000 是由国际标准化组织 ISO/TC176 (TC176 指质量管理体系技术委员会)制定的所有国际标准。ISO 9000 是 ISO 发布的 12000 多个标准中最普遍的产品。

ISO(国际标准化组织)和 IAF(国际认可论坛)于 2008 年 8 月 20 日发布联合公报,一致同意平稳转换全球应用最广的质量管理体系标准,实施 ISO 9001:2008 认证。

ISO 9000:2008 标准是根据世界上 170 个国家大约 100 万个通过 ISO 9001 认证的组织的 8 年实践,更清晰、明确地表达 ISO 9001:2008 的要求,并增强与 ISO 14001:2004 的兼容性。

### 一、ISO 9000 系列标准发展简介

ISO 9000 质量体系认证是由国家或政府认可的组织以 ISO 9000 系列质量体系标准为依据进行的第三方认证活动,以绝对的权力和威信保证公开、公正、公平及相互间的充分信任。其系列标准发展历程如下:

1. 1980 年,“质量”一词被定义为企业动作及绩效中所展现的组织能力。导致一些行业标准与国家标准的产生,而由于跨国贸易的逐渐形成,跨行业、跨国度的新标准也呼之欲出。

2. 1987 年,国际标准化组织(ISO)成立 TC176 技术委员会,

联系 53 个国家,致力于 ISO 9000 系列标准的发展。颁布 ISO 9000 系列质量保证体系标准。

3. 1992 年,中国等同采用 ISO 9000 系列标准,形成 GB/T 19000 系列标准。欧共体提出欧共体内部各国企业按照 ISO 9000 系列标准完善质量体系,美国把此作为“进入全球质量运动会的规则”。

4. 1994 年国际标准化组织 ISO 修改发布 ISO 9000 - 1994 系列标准。世界各大企业如:德国西门子公司、日本松下公司、美国杜邦公司等纷纷通过了认证,并要求他们的分供方通过 ISO 9000 认证。

5. 1996 年,中国政府部门如:电子部、石油部、建设部等逐步将通过 ISO 9000 认证作为政府采购的条件之一,从而推动了中国 ISO 9000 认证事业迅速发展。2000 年国际标准化组织 ISO 修改发布 ISO 9000 系列 - 2000 系列标准,更适应新时期各行业质量管理的需求。

## 二、实施 ISO 9000 标准的意义

(一)强化品质管理,提高企业效益;增强客户信心,扩大市场份额

负责 ISO 9000 品质体系认证的机构都是经过国家认可机构认可的权威机构,对企业的品质体系的审核是非常严格的。这样,对于企业内部来说,可按照经过严格审核的国际标准化的品质体系进行品质管理,真正达到法治化、科学化的要求,极大地提高工作效率和产品合格率,迅速提高企业的经济效益和社会效益。对于企业外部来说,当顾客得知供方按照国际标准实行管理,拿到了 ISO 9000 品质体系认证证书,并且有认证机构的严格审核和定期监督,就可以确信该企业是能够稳定地生产合格产品乃至优秀产品的信得过的企业,从而放心地与企业订立供销合同,扩大了企业的市场占有率。

## (二)促使企业质量管理走上规范化、程序化、法制化的轨道

ISO 9000 族标准的核心是建立文化质量体系。书面规定了必须的质量要素内容及实施程序。要求管理人员、操作人员和验证人员都必须按文件执行并加以记录。标准的实施会保证企业的质量管理水平与世界等同。

## (三)质量代表了一个企业的生产水平、管理水平和文化水平

产品质量的提高意味着经济效益的提高。当今世界经济的发展正经历着由数量型增长向效益型增长的转变。市场竞争也由价格竞争为主转向质量竞争为主。因此,要想使你的企业立于不败之地,只有依靠强化质量管理,提高产品的质量才行。

## (四)降低质量成本,提高企业利润

质量成本 = 预防成本 + 鉴定成本 + 失败成本,其比例关系为:1:10:100(员工教育成本是预防成本,质量检验成本是鉴定成本,不合格品费用是失败成本)。以上比例意味着投入 1 元钱做质量的事先预防,将减少 10 元的检验费用,减少 100 元不合格品给企业带来的损失。企业在质量控制上投入最大的预防成本和适当的鉴定成本,建立更稳定的质量保证基础而尽量减少甚至杜绝失败成本,创造企业最大利润。

## (五)满足客户要求,赢得用户信赖,扩大市场份额

在市场竞争日益激烈的时代,社会 and 用户对质量的期望值越来越高,已经不能满足于只凭抽检而证明的合格产品,他们要求产品从原材料到最终服务的全过程都是受控的,要求生产者对质量有了更高的承诺和切实的验证手段。ISO 9000 族标准迎合了质量时代的需要。

## (六)取得市场通行证

随着全球经济一体化进程的加速和不可逆性,越来越多的企业家意识到市场竞争的规则在逐步统一。ISO 9000 族标准已经成为全球企业在质量控制上的基本要求,要取得国际市场甚至国

内市场的准入证,就必须踏进质量认证这道门槛。

#### (七)提高了企业的知名度和声誉

第三方认证的方式和特点,使企业的知名度及声誉得以大大提高,特别是国际互认的实现,更使企业的这种无形资产通过 ISO 9000 质量体系认证充分升值,长远效益不可限量。

#### (八)全员素质发生质变

尽管市场经济的压力使每个企业家有了切肤之痛,但企业员工的市场意识、质量意识都尚未发生质变。通过实施 ISO 9000 族标准,理解工业化国家从几百年市场经济运行中总结出的管理经验,促进职工观念的转变,对企业在市场经济的海洋中游刃具有重要的划时代意义,是企业永续成功经营的关键。

#### (九)有效地避免产品责任

各国在执行产品品质法的实践中,由于对产品品质的投诉越来越频繁,事故原因越来越复杂,追究责任也就越来越严格。尤其是近几年,发达国家都在把原有的“过失责任”转变为“严格责任”法理,对制造商的安全要求提高很多。例如,工人在操作一台机床时受到伤害,按“严格责任”法理,法院不仅要看该机床机件故障之类的品质问题,还要看其有没有安全装置,有没有向操作者发出警告的装置等。法院可以根据上述任何一个问题判定该机床存在缺陷,厂方便要对其后果负责赔偿。但是,按照各国产品责任法,如果厂方能够提供 ISO 9000 品质体系认证证书,便可免赔,否则,败诉是要受到重罚(随着中国法治的完善,企业界应该对《产品责任法》高度重视,尽早防范)。

### 三、ISO 9000 核心标准简介

ISO 9000:2008 族标准核心标准为下列 4 个:

#### (一)ISO 9000:2005《质量管理体系——基础和术语》

标准阐述了 ISO 9000 族标准中质量管理体系的基础知识、质

量管理八项原则,并确定了相关的术语。

### (二) ISO 9001:2008《质量管理体系——要求》

标准规定了一个组织若要推行 ISO 9000,取得 ISO 9000 认证,所要满足的质量管理体系要求。组织通过有效实施和推行一个符合 ISO 9001:2000 标准的文件化的质量管理体系,包括对过程的持续改进和预防不合格,使顾客满意。

### (三) ISO 9004:《质量管理体系——业绩改进指南》

标准以八项质量管理原则为基础,帮助组织有效识别能满足客户及其相关方的需求和期望,从而改进组织业绩,协助组织获得成功。

### (四) ISO 19011:《质量和环境管理体系——审核指南》

标准提供质量和(或)环境审核的基本原则、审核方案的管理、质量和(或)环境管理体系审核的实施、对质量和(或)环境管理体系审核员的资格等要求。

## 四、ISO 9000: 2008 八项质量管理原则

ISO 9000:2008 八项质量管理原则是 ISO/TC 176/SC2 下的工作组在总结质量管理实践经验,并吸纳了国际上最受尊敬的一批质量管理专家的意见,用高度概括、易于理解的语言所表达的质量管理的最基本、最通用的一般性规律,成为质量管理的理论基础。它是组织的领导者有效的实施质量管理工作必须遵循的原则。

### (一) 以顾客为关注焦点

组织依赖于顾客,因此组织应该理解顾客当前的和未来的需求,从而满足顾客要求并超越其期望。①客户永远是对的;②如果客户不对,则执行①。

### (二) 领导作用

领导者将本组织的宗旨、方向和内部环境统一起来,并创造

使员工能够充分参与实现组织目标的环境。80% 质量问题与管理有关,20% 与员工有关。

### (三)全员参与

各级员工是组织的生存和发展之本,只有他们的充分参与,才能使其给组织带来最佳效益。岗位职责包括了全员(从总经理到基层员工)。

### (四)过程方法

将相关的资源和活动作为过程进行管理,可以更高效地取得预期结果。

流程图方法。

### (五)管理的系统方法

针对设定的目标,识别、理解并管理一个由相互关联的过程所组成的体系,有助于提高组织的有效性和效率。木水桶的围板原理。

### (六)持续改进

持续改进总体业绩是组织的一个永恒发展的目标。PDCA 循环。

### (七)基于事实的决策方法

针对数据和信息的逻辑分析或判断是有效决策的基础。用数据和事实说话。

### (八)互利的供方关系

通过互利的关系,增强组织及其供方创造价值的能力。麦当劳管理方式。

## 五、ISO 9000:2008 质量管理体系文件结构

### (一)质量手册(QM)

主要功能是将管理层的质量方针及目标以文件形式告诉全体员工或顾客。是为了确保质量而说明“做了哪些工作以保证质

量”。

## (二) 程序文件(QP)

是指导员工如何进行及完成质量手册内容所表达的方针及目标的文件。

## (三) 作业指导书(WI)

详细说明特定作业是如何运作的文件。

## (四) 记录表格(F)

是用于证实产品或服务是如何依照所定要求运作的文件。

# 六、ISO 9001:2008 新标准变更条款

3.0 术语与定义,取消了供应链(供方—组织—顾客)。

4.1 增加了外包过程的控制,借助 7.4.1 的方法对外包方法进行管控。外包并不能减少组织需要承担的责任。

4.2.1 变更了一个单一的文件可以包括一个或多个程序的要求,一个文件化程序的要求也可以在多个文件中体现。(如纠正预防管理程序)

4.2.3 增加了 4.2.3f 确保对质量体系策划和运行所必要的外来文件得到识别,并控制其分发。

5.5.2 管理者代表:即新标准要求管理者代表应是组织内的下属员工或合同制的全日制员工(不可兼职)。

6.2.1 基于教育、培训、技能和经验,从事影响产品质量符合性的工作人员应是能够胜任的(范围较大)。

6.2.2 能力、意识和培训:评价培训所要求的有效性;确保达到必要的能力(指实际操作方面的能力加严)。

6.3 增加了 6.3c:增加了支持性服务(如运输或通讯或信息系统/ERP 系统)、策划、提供、维护全方面评价。

7.2.1 与产品有关的要求的确定:增加了交付后的活动包括保修条款及履行合同的义务,如维修服务和辅助服务(如回收

或产品的最终处置)。

7.5.1 生产和服务提供的控制:生产和服务包括产品的防护(包装—仓储—搬运—回收手册)。

7.5.2 生产和服务提供过程的确认:阐明确认特殊过程的重要性,特殊过程(如焊接、培训、热处理等)还有特殊工程的识别(如:服务、焊工、司机、仪校工程师、内审员资格的确认)。

7.5.4 顾客财产:增加了注解—阐明知识产权和私人信息为顾客财产(如保险公司,银行等)。

7.6 监视和测量装置的控制:增加了测量用计算机软件使用的要求(如公司的软件测试站使用的软件适宜性的验证及配置的管理)。

8.2.1 监控顾客的感受可能包括从如下的来源输入,如顾客满意度调查、已提交产品质量信息、用户意见调查,失去业务的分析、表扬、保证声明、销售报告等。

8.2.2 内部审核:增加了审核记录的保存范围(如内审计划、签到表、内审报告、查检表、不符合报告等记录)。

8.2.3 过程的监视和测量:①删掉了最后一句话,即,“以确保产品的符合性”;②注解中增加了采用过程控制方法时需考虑的要点,此注释希望组织确定过程监视测量方法时需要考虑到应用的价值。(即范围加大包括:质量体系所有过程)

8.3 不合格品的控制:未满足顾客要求的不合格品,只有得到客户同意放行的条件才能放行,组织内部在未得到客户同意时不能放行,如放行是不符合标准要求的,要开立主要不符合项。

## 七、ISO 9000 质量认证咨询服务过程

### (一)准备阶段

1. 诊断:了解企业现状,确认企业管理优势,找出薄弱环节,