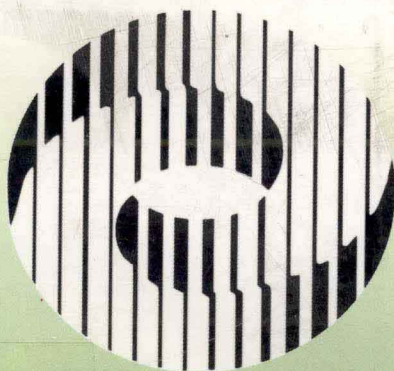


石油工业技术监督丛书 3

石油

石油钻采设备 质量检验

《石油钻采设备质量检验》编写组 编

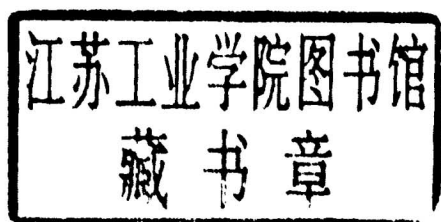


石油工业出版社

石油工业技术监督丛书 3

石油钻采设备质量检验

《石油钻采设备质量检验》编写组 编



石油工业出版社

内 容 提 要

本书共分十八章,在分别对钻机总装、井架、底座、绞车、天车、游动滑车、大钩、水龙头、转盘、钻井泵、石油钻采设备用气动元件、石油钻采地面专用工具,钻头、井口装置、游梁式抽油机、抽油泵、修井机、压裂车的形式、基本参数及技术要求等做简要介绍后,详细阐述了每种产品的检验依据、检验项目、检验条件、检验用仪器设备、检验方法及检验规则。

本书可供石油钻采设备技术检验及质量检验人员使用,也可供有关企业技术及管理人员参考

* * * * *

本书第一、二、十二、十三、十七、十八章由丁多样编写,第三、四、五、六、七、八、九、十章由沈树国编写,第十一章由王德彬编写,第十四、十六章由杨敏编写,第十五章由姚民轩编写,全书由丁多样统稿。

图书在版编目(CIP)数据

石油钻采设备质量检验/《石油钻采设备质量检验》编写组编.

北京:石油工业出版社,1998.11

(石油工业技术监督丛书;3)

ISBN 7-5021-2437-3

I. 石…

II. 石…

III. ①油气钻井-机械设备-质量检验

②石油开采-机构设备-质量检验

N. TE9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 30500 号

石油工业出版社出版

(100011 北京安定门外安华里二区一号楼)

北京密云华都印刷厂排版印刷

新华书店北京发行所发行

*

850×1168 毫米 32 开本 13.5 印张 2 插页 362 千字 印 1-1800

1998 年 11 月北京第 1 版 1998 年 11 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5021-2437-3/TE • 2010

定价:20.00 元

序 言

随着社会主义市场经济的不断发展,技术监督工作作为宏观调控和规范市场的有效手段,作为建立和完善现代企业制度的重要基础工作,作为国际接轨的桥梁和纽带日趋重要。石油工业是我国国民经济的重要支柱产业,随着我国石油工业生产建设的不断发展,石油工业技术监督工作在其发展进程中发挥着十分重要的作用。多年来,石油工业技术监督工作迅速发展,取得了很大成绩。然而,如何进一步提高石油工业技术监督队伍素质和人员水平,以保证石油工业技术监督工作的顺利发展,同时为广大石油工业技术基础工作者和石油企业管理工作者提供一套系列参考书,始终是我们工作中需要解决的一个重要课题。为此,中国石油天然气总公司技术监督局组织有关单位的专家和技术监督工作者在总结多年来石油工业技术监督工作成果和经验的基础上编写了《石油工业技术监督丛书》。

本套丛书在组织编写过程中坚持遵循法规性、科学性、专业性和实用性的原则,力求在认真贯彻国家有关技术监督法律法规和方针政策的同时努力体现石油工业技术监督工作的特色,使之能够成为石油工业技术监督工作的培训教材和石油工业技术监督工作者必备之实用参考书。

随着石油工业技术监督工作的发展和深化,今后我们还将对丛书做进一步的补充和完善,以适应新形势的要求。

本套丛书的编写者都是从事石油工业技术监督工作多年,具有丰富生产实践和技术管理经验的技术和管理工作者,为保证丛书的编写质量,还特邀了部分相应专业的专家组成编审委员会,对丛书进行了认真的审查。丛书的编写和审定得到了原石油工业部副部长、原中国石油天然气总公司副总经理李天相同志和原中

国石油天然气总公司副总经理、国家原油大流量计量检定站站长金钟超同志的关心和具体指导。

我们希望本套丛书能够系统反映石油工业技术监督工作的特点，为推动石油工业技术监督工作的发展起到其应有的作用，同时也热忱欢迎广大读者批评指正。

金志俊

1995年4月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 钻采工艺对钻采设备的要求	(1)
第二节 加强钻采设备产品质量检验的重要性	(2)
第三节 产品质量检验实施细则的编写	(3)
第四节 钻采设备产品质量检验抽样检查	(4)
第二章 石油钻机总装质量检验	(11)
第一节 概述	(11)
第二节 钻机的形式及基本参数	(15)
第三节 钻机总装技术要求	(18)
第四节 钻机检验依据及检验项目	(25)
第五节 检验条件及检验仪器设备	(27)
第六节 检验方法及检验规则	(33)
第三章 井架及底座产品质量检验	(48)
第一节 概述	(48)
第二节 井架及底座的形式与基本参数	(49)
第三节 井架及底座的技术要求	(53)
第四节 井架及底座的检验项目及检验方法	(56)
第四章 绞车产品质量检验	(69)
第一节 概述	(69)
第二节 绞车的形式与基本参数	(72)
第三节 绞车的技术要求	(73)
第四节 绞车的检验项目及检验方法	(75)
第五章 天车、游动滑车产品质量检验	(83)
第一节 概述	(83)
第二节 天车、游动滑车的形式与基本参数	(86)
第三节 天车、游动滑车的技术要求	(88)
第四节 天车、游动滑车的检验项目及检验方法	(91)

第六章 大钩产品质量检验	(95)
第一节 概述	(95)
第二节 大钩的形式与基本参数	(97)
第三节 大钩的技术要求	(98)
第四节 大钩的检验项目及检验方法	(100)
第七章 水龙头产品质量检验	(103)
第一节 概述	(103)
第二节 水龙头的形式与基本参数	(103)
第三节 水龙头的技术要求	(107)
第四节 水龙头的检验项目及检验方法	(108)
第八章 转盘产品质量检验	(112)
第一节 概述	(112)
第二节 转盘的形式与基本参数	(112)
第三节 转盘的技术要求	(115)
第四节 转盘的检验项目及检验方法	(118)
第九章 钻井泵产品质量检验	(122)
第一节 概述	(122)
第二节 钻井泵的形式与基本参数	(123)
第三节 钻井泵的技术要求	(125)
第四节 钻井泵的检验项目及检验方法	(129)
第十章 石油钻采设备用气动元件产品质量检验	(136)
第一节 概述	(136)
第二节 石油钻采设备用气动元件的形式与基本参数	(137)
第三节 气动元件的技术要求	(155)
第四节 检验依据及检验项目	(170)
第五节 检验条件及所用的仪器设备	(172)
第六节 检验方法	(174)
第十一章 石油钻采地面专用工具——吊环、吊卡、吊钳及 卡瓦产品质量检验	(194)
第一节 概述	(194)
第二节 形式与基本参数	(194)
第三节 技术要求、检验项目及检验方法	(209)
第十二章 钻头产品质量检验	(223)

第一节	概述	(223)
第二节	三牙轮钻头的分类及基本尺寸	(228)
第三节	三牙轮钻头的技术要求	(235)
第四节	钻头质量检验项目	(235)
第五节	检验条件及检验仪器设备	(236)
第六节	检验方法及检验规则	(237)
第十三章	井口装置产品质量检验	(245)
第一节	概述	(245)
第二节	采气井口装置和热采井口装置的结构及要求	(254)
第三节	井口装置的结构形式与基本参数	(254)
第四节	井口装置的技术要求	(277)
第五节	井口装置质量检验项目	(283)
第六节	检验条件及检验用仪器设备	(286)
第七节	检验方法及检验规则	(288)
第十四章	游梁式抽油机产品质量检验	(302)
第一节	概述	(302)
第二节	游梁式抽油机的形式与基本参数	(303)
第三节	游梁式抽油机的技术要求	(312)
第四节	游梁式抽油机检验依据与检验项目	(316)
第五节	检验条件及所用仪器设备	(319)
第六节	检验方法和检验规则	(321)
第十五章	抽油泵产品质量检验	(333)
第一节	概述	(333)
第二节	抽油泵的结构形式与基本参数	(334)
第三节	抽油泵的技术要求	(343)
第四节	抽油泵的质量检验项目	(346)
第五节	检验条件及所用仪器设备	(348)
第六节	检验方法	(350)
第十六章	抽油杆及其接箍产品质量检验	(356)
第一节	概述	(356)
第二节	抽油杆及其接箍的形式和等级	(358)
第三节	抽油杆及其接箍的技术要求	(363)
第四节	抽油杆及其接箍的质量检验项目	(371)

第五节	检验所用仪器设备	(372)
第六节	检验方法	(372)
第十七章	石油修井机产品质量检验	(377)
第一节	概述	(377)
第二节	修井机的形式与基本参数	(379)
第三节	修井机的技术要求	(383)
第四节	修井机的检验依据与检验项目	(390)
第五节	检验条件及检验用仪器设备	(392)
第六节	检验方法及检验规则	(395)
第十八章	压裂车产品质量检验	(400)
第一节	概述	(400)
第二节	压裂成套设备形式与基本参数	(404)
第三节	压裂车(撬)的技术要求	(406)
第四节	压裂车(撬)质量检验项目	(409)
第五节	检验条件及检验用仪器设备	(411)
第六节	检验方法及检验规则	(413)
参考文献		(420)

第一章 绪 论

石油钻采设备是石油钻井设备和采油设备的总称，是石油装备中量大面广的设备，加快更新产品结构，不断提高产品质量已越来越引起国内外同行的高度重视。

第一节 钻采工艺对钻采设备的要求

由于钻采工艺过程及方法千差万别，迫使石油钻采设备在多种特殊环境下工作，因而各工艺过程对使用设备的可靠性、安全性均有较高的要求。现将钻采工艺对钻采设备的要求简述如下：

(1) 钻井机械、抽油机—抽油泵装置等大型设备，不分昼夜地工作在寒冬或酷热的室外环境中，苦受日晒雨淋和风暴的袭击，故要求设备必须有足够的使用寿命，以适应特殊环境的需要。

(2) 井口装置、各型高压管汇及注水、压裂、酸化设备不仅长期处在野外，而且还要在数百兆帕的超高压工况下工作，因而要求设备必须能承受住高压的考验。

(3) 井口装置、井控装置、井下工具、抽油泵、抽油杆等长期处于含水、含砂、含蜡、硫化氢等有害介质的作用下工作，故要求设备必须有高强度耐腐蚀的能力。

(4) 钻井设备的提升系统和高负荷的修井机所属的提升系统等，经常承受百吨以上的静、动载荷；目前我国更大吨位的重型设备生产还处在研制与开发阶段，故新旧产品的质量有待进一步提高。

(5) 钻井设备、修井设备、压裂车、水泥车等使用的动力机功率要大，并且要有足够的可靠性，以确保这些设备的正常运转。

(6) 钻采设备的发展，不论国内外都有了突破性的发展，如

海洋电视、卫星通讯、遥控装置、微机处理、电动、气动、液动和自动化技术等方面都有广泛的应用，一大批新产品问世。因此，对新产品的推广和新的检验技术的掌握，是当前技术界应引起高度重视的问题。

第二节 加强钻采设备产品质量检验的重要性

一、从石油钻采设备曾出现的质量问题看加强质量检验的重要性

现将钻采设备及配件出现的问题列举几例如下：

(1)1992年某油田订购某厂312万元的 $\phi 34 \times 5$ 空心抽油杆 $6 \times 10^4 \text{m}$ ，至1993年一季度先后发生断杆17次，仅作业费损失34万元；

(2)1990年某油田订购某厂10套水力式套管悬挂器，因质量低劣不能正常使用造成直接损失50万元；

(3)1993年某油田订购某厂21副 $2\frac{1}{2}$ "油管吊卡，因质量不合格只好以封存而告终；

(4)1992年某油田使用某厂250井口装置进行作业施工时，因阀门漏失造成大面积污染，损失近14万元；

(5)1993年某油田订购某厂99只电动及手动阀门，施工后出现断裂、刺漏等事故，造成少注水10多万立方米，少产原油8000多吨；

(6)某油田在钻机上使用某厂手控阀，因手柄焊接不牢，造成1700多米钻杆落入井中。仅处理事故费用达130多万元。

仅举上述几例，足以说明质量问题给石油工业带来的巨大损失。

二、产品质量检验是产、供、求各方的自觉要求和希望

随着我国改革开放的不断深入，经济发展的步伐加快了，石油工业对石油机械的需求量大大增加，从事石油产品生产的厂家已达500多家，在市场竞争的形势下，一些基础好的企业，越来

越壮大。但有一些企业谋利心切，粗制滥造，以数量抵质量，出现假冒伪劣产品，给石油工业的发展带来了一定的经济损失。在这样的形势下，产品质量检验就显得尤为重要。

其一，国家为了高速发展国民经济，需要在质量上加强宏观控制，引导企业抓好质量。特别是对于一些影响人身安全和危害环境的因素则需要进行强制性的控制，为行政监督执法提供科学、公证的数据。

其二，一些有远见卓识的企业领导，看到产品在市场竞争中，质量是极为重要的方面，他们需要采用质量检验的手段来了解自己产品的质量，以便提高和宣传自己产品的质量。

其三，一些用户需要产品的质量信息，以便能购买到满意的产品。

其四，一些受到假冒伪劣产品损害的企业(或个人)需要采用检验手段，通过法律程序来维护自己的权益。为此，质量检验是一种必不可少的手段，也必将成为产、供、求各方的自觉要求和希望。

第三节 产品质量检验实施细则的编写

为了确保产品检验质量，必须按照产品有关标准编写实施细则。编写产品质量检验实施细则的内容如下：

(1)前言；

(2)范围：

本实施细则规定了……

本实施细则适用于……

(3)引用标准；

(4)产品技术标准；

(5)抽样方法及样本大小；

(6)检验项目、被检参数大小及允许变化的范围；

(7)检验用仪器设备的名称、型号及准确度要求；

- (8)检验方法、原理及必要的系统框图；
- (9)检验前后对被检样品和检验仪器设备的检查项目；
- (10)对检验仪器、设备及被试件的安装要求；
- (11)对保证检验工作正常进行、检验结果准确可靠的规定；
- (12)检验程序及要求；
- (13)在检验过程中发生异常现象时的处理办法；
- (14)在检验过程中发生意外事故时的处理办法；
- (15)检验数据处理；
- (16)检验结果判断方法及检验结果综合判定原则。

注：产品质量检验实施细则编写的格式和表达方法，可参照GB/T 1.1《标准化工作导则》第一单元：标准的起草与表述规则，第一部分：标准编写的基本规定的要求。

第四节 钻采设备产品质量检验抽样检查

至今国家已发布多项抽样检查标准。这些标准都是用科学的数理统计理论，为解决产品质量检验工作中的抽样检验方法而判定的。贯彻实施这一系列国家标准，可以经济地、切实可行地检验产品质量，对提高产品质量将产生巨大的影响。

一、常用国家抽样标准

常用国家抽样标准主要内容及适用范围：

(1)GB 10111《利用随机数骰子进行随机抽样的方法》。

该标准规定了利用随机数骰子获得随机数，并据以进行简单随机抽样的方法。

该标准适用于各种领域中的抽样调查和产品质量的抽样检查。

(2)GB/T 14162《产品质量监督计数抽样程序及抽样表》(适用于每百单位产品不合格数为质量指标)。

该标准规定了对以每百单位产品不合格数为质量指标的监督总体计数一次监督抽样检验程序。

该标准适用于质量监督部门定期或不定期对经过验收合格的产品总体实施质量监督抽样检验。

(3)GB 2828《逐批检查计数抽样程序及抽样表》(适用于连续批的检查)。

该标准规定了以合格质量水平(用每百单位产品不合格品数或每百单位产品不合格数表示)为质量指标的一次、二次、五次抽样方案及抽样程序。

该标准适用于连续批的检查。

(4)GB 2829《周期检查计数抽样程序及抽样表》(适用于生产过程稳定性的检查)。

该标准规定了以不合格质量水平(用每百单位产品不合格品数或每百单位产品不合格数表示)为质量指标的一次、二次、五次抽样方案及抽样程序。

该标准适用于生产过程稳定性的检查。

(5)GB/T 14437《产品质量计数一次监督抽样检验程序》(适用于总体量较大的情形)。

该标准规定了对以不合格品率为质量指标的产品总体质量计数一次监督抽样检验程序。

该标准适用于质量监督部门定期或不定期对经过验收合格的产品总体实施质量监督抽样检验,不适用于产品的验收检查。

该标准适用于产品总体量较大的情形。本标准所提主要抽样参数或指标,需由行业或地方监督抽样标准作具体规定。

二、抽样方案

1. 抽样方案的构成

抽样方案是为决定样本大小和判断批能否接收而规定的一组规则。对计数抽样检查由样本大小和判定数组构成抽样方案,对计量抽样检查由样本大小与接收常数或由样本大小与接收曲线构成抽样方案。

2. 抽样方案的种类

抽样方案有以下 3 种:

- (1)挑选型抽样方案；
- (2)调整型抽样方案；
- (3)连续型抽样方案。

三、抽样检查方法

根据产品的重要性和客观实际需要，一般可采用 2 种抽样方式。

1. 全数检查

全数检查是对交检的一批产品逐个进行检查，并对每个单位产品作出合格或不合格的判定。

2. 抽样检查

抽样检查是按统计方法，从一批产品中随机抽取一部分单位产品作样本，对样本进行全数检查，并根据样本的检查结果对该批产品质量作出合格或不合格的判定。

四、抽样标准的应用

为了加深对抽样标准的应用，现以目前应用最广泛的 GB/T 14162《产品质量监督计数抽样程序及抽样表》为例简要介绍该标准的应用。

1. 监督检验的程序

该标准规定的检验程序如下：

- (1)确定监督总体；
- (2)确定单位产品的质量特性；
- (3)确定不合格的分类；
- (4)确定监督质量水平；
- (5)规定检验水平；
- (6)检索监督抽样方案；
- (7)抽取样本；
- (8)检验样本；
- (9)判断监督总体是否可通过。

2. 监督抽样检验的实施

- 1)确定监督总体

根据监督需要确定监督总体。监督总体中的产品可以是同厂家、同型号、同一生产周期生产的产品，也可以是不同厂家、不同型号、不同生产周期生产的产品。

2) 确定单位产品的质量特征

对单位产品技术性能、技术指标、安全、卫生指标等质量特性作出明确的规定。

3) 确定不合格的分类

按照实际需要，将不合格区分为 A 类、B 类及 C 类 3 种类别。如有必要，可区分为多于 3 种类别的不合格。在单位产品比较简单等情况下，也可区分为 2 种类别的不合格，甚至不区分类别。

4) 确定监督质量水平

根据监督需要规定监督质量水平 p_0 。原则上按不合格的分类规定不同的监督质量水平，对 A 类规定的监督质量水平要小于对 B 类规定的监督质量水平，对 C 类规定的监督质量水平要大于对 B 类规定的监督质量水平。另外，可以对同一类不合格中的部分或单个不合格再规定监督质量水平，也可以对不同类别的不合格之间再规定监督质量水平。表 1-1 中给出的监督质量水平数值是优先值，若规定的监督质量水平不是优先值，则此表不适用。

5) 规定检验水平

在表 1-1 中给出 11 个检验水平，检验水平越高，样本量越大，检验的功效越高。检验水平一经选定，在实施过程中不得改动。

6) 检索监督抽样方案

在表 1-1 中，由检验水平所在的行和规定的监督质量水平所在的列的相交处，读出样本量 n 的值，不通过判定数是该行第二列所相应的 r 值。若在相交处是箭头，则沿着箭头方向，读出箭头所指的第一个样本量 n ，然后由此样本量所在的行向左，在 r 栏内读出相应的不通过判定数。

7) 抽取样本

样本应在监督总体中随机抽取，可使用 GB 10111 等方法在

表 1-1 监督抽样方案的样本量(主表)

检验水平	r	p ₀ , %														
		0.1	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65
		0.1	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65
I	1	50	32	20	13	8	5	3	2	1	↓	↓	↓	↓		
II	2	315	200	125	80	50	32	20	13	8	5	3	2	1	↓	
III	3			315	200	125	80	50	32	20	13	8	5	3	2	1
IV	4				315	200	125	80	50	32	20	13	8	5	3	2
V	5					315	200	125	80	50	32	20	13	8	5	3
VI	7						315	200	125	80	50	32	20	13	8	5
VII	9							315	200	125	80	50	32	20	13	8
VIII	13								315	200	125	80	50	32	20	13
IX	19									315	200	125	80	50	32	20
X	28										315	200	125	80	50	32
XI	43											315	200	125	80	50