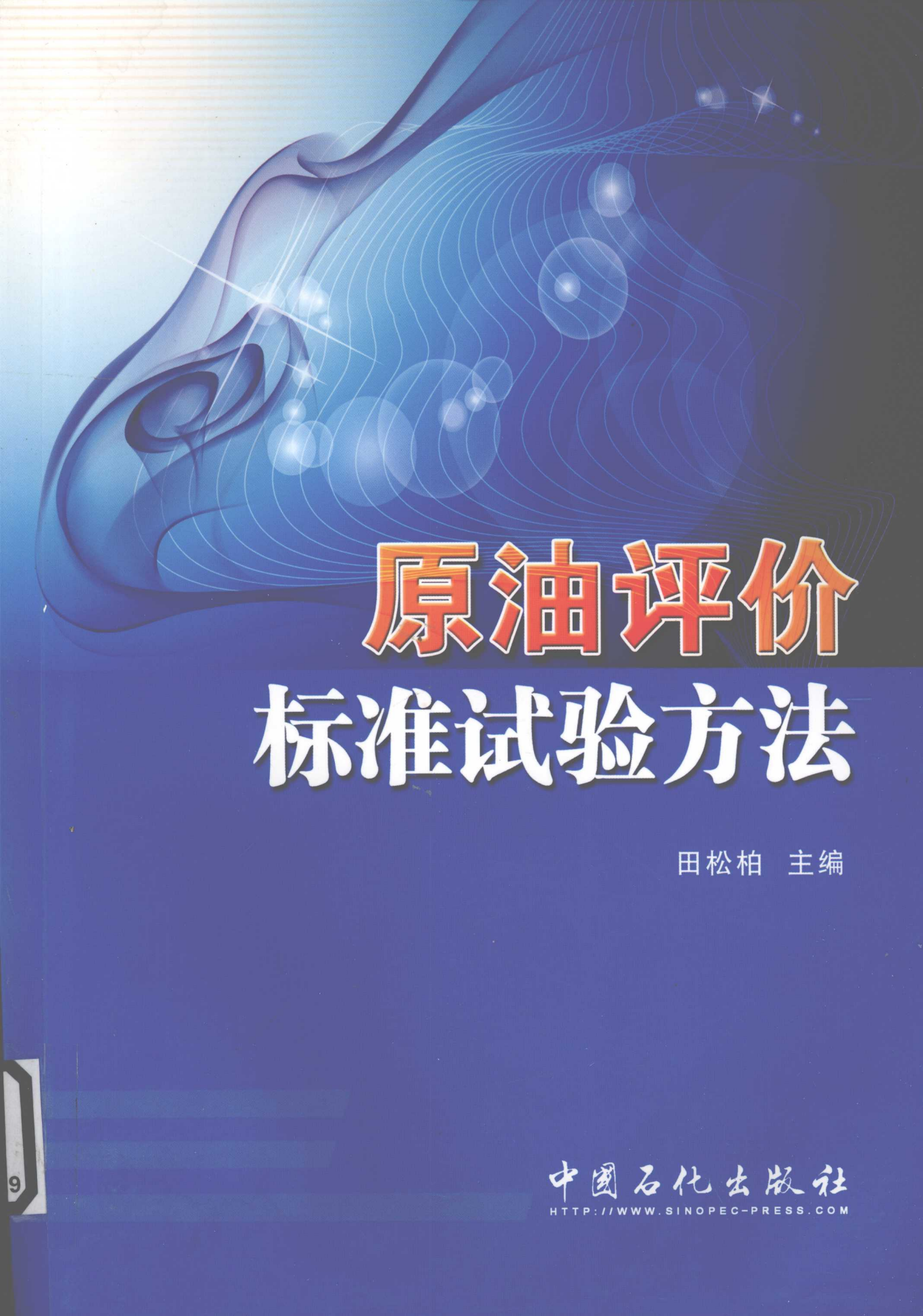




原油评价 标准试验方法

田松柏 主编

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

原油评价标准试验方法

田松柏 主编

中国石化出版社

内 容 提 要

本书收集了 89 种石油及石油产品的试验标准和分析方法,基本涵盖了原油评价所涉及各个方面,包括原油及馏分的采样、蒸馏、物理和化学性质分析、金属和非金属元素分析、组成分析以及参数计算。这些标准和方法是从大量的文献中经过反复分析、比较筛选出来的,具有广泛的可比性和实用价值。

本书既可作为原油评价技术人员的必备手册,也可作为从事石油及石油产品分析的技术人员以及从事石油及石油产品监督检验的商检人员的学习资料,还可供石油化工领域的科研人员、技术人员、管理人员、销售人员以及高校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

原油评价标准试验方法 / 田松柏主编. —北京:
中国石化出版社, 2010.3
ISBN 978-7-5114-0246-2

I. ①原… II. ①田… III. ①原油-评价-试验方法
IV. ①TE622

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 042523 号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com.cn

北京科信印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092 毫米 16 开本 45.5 印张 1182 千字

2010 年 3 月第 1 版 2010 年 3 月第 1 次印刷

定价:120.00 元

前 言

利用现代化的仪器和分析技术，对原油及其馏分的物理性质、化学性质、烃类和非烃类化合物的组成进行分析，并根据得到的数据对原油的加工和使用性能进行评价的方法称为原油评价。

我国的原油评价工作起步于 20 世纪 50 年代，经过几代人的努力和积累，目前国内类似中国石化石油化工科学研究院这样的一些重要实验室，不仅在原油评价的仪器、方法等方面已与世界接轨，而且在原油评价技术的发展方面 also 与国际先进水平同步，得到的数据与国外一些大的石油公司和专门的原油评价实验室具有很好的可比性。原油评价过程中产生的大量数据和研究报告已经在石油的勘探、开采、运输、储存、贸易、加工、使用等整个产业链中，发挥了重大的作用。

同时，我们也注意到，我国的原油评价工作发展很不平衡，特别是在原油评价方法的选择上以及实施上没有形成统一的规格和标准，由此带来原油评价数据的差异。另外，随着仪器和方法的不断涌现和进步，以及石油化工领域对原油评价工作不断提出新的要求，迫切需要原油评价方法的统一和现代化。为此，我们组织力量编写了《原油评价标准试验方法》一书，供大家参考。

本书列出的标准和方法共 89 种，分别用 YYPJ-1 ~ YYPJ-89 表示，其中 YYPJ 是“原油评价”汉语拼音的第一个字母，YYPJ 后面紧接着的阿拉伯数字代表方法的序号。这些标准和方法主要来源于我国石油及石油产品分析的国家标准 (GB/T)、石油石化行业标准 (SY/T、SH/T)，同时也参考了国外标准，如国际标准化组织标准 (ISO)、美国试验和材料协会标准 (ASTM)、环球油品公司标准 (UOP)、英国石油学会标准 (IP)、俄罗斯国家标准 (ГОСТ)、德国国家标准 (DIN)、日本石油协会标准 (JPI) 等。另外，也引用了一些实验室比较成熟的分析方法，如中国石化石油化工科学研究院的方法 (RIPP)。这些标准和方法是从大量的文献中挑选出来的，也是国内外规范实验室广泛采用的，得到的数据具有很好的可比性。为了大家查找方便，我们将原油评价标准方法与国内外石油及石油产品的试验

方法进行了比较，并列在附表1中。其中，符号“×”表示原油和石油馏分应该做的试验项目。我们相信，通过统一分析方法，原油评价工作的质量一定会得到极大的改善。

尽管原油评价标准和方法的选择是原油评价工作的重要环节，但还不是原油评价工作的全部。有关原油评价的流程、标准和试验方法选择的依据，同一种性质、不同方法得到的数据的比较，原油和石油馏分性质与性质之间、组成与性质之间的相关性，特别是原油各馏分的性质、组成与使用性能之间的关系也是原油评价研究的重要内容。这些内容将在主编者的另外一本著作——《原油评价基础》中加以阐述，建议读者两本书结合起来使用。

本书主要是针对从事原油评价工作的技术人员以及在炼厂、商检部门从事石油及石油产品分析的技术人员编写的。同时，本书也可供石油化工领域的科研人员、技术人员、管理人员、销售人员以及高校师生参考。

《原油评价标准试验方法》 编写委员会

主 编 田松柏

编 委 (按姓氏笔画排序)

王 京 刘泽龙 刘颖荣 李 虎

李长秀 何 沛 张伟清 沈 彤

杨德凤 金 柯 顾 洁 高 萍

康 威 蔺玉贵 魏宇彤

目 录

YYPJ-1 石油液体手工取样法	(1)
YYPJ-2 原油脱水试验方法(压力釜法)	(25)
YYPJ-3 原油蒸馏标准试验法	(28)
YYPJ-4 重烃类混合物蒸馏试验方法(真空釜氏蒸馏法)	(76)
YYPJ-5 原油和石油产品密度测定法(U形振动管法)	(98)
YYPJ-6 原油和液体石油产品密度测定法(密度计法)	(108)
YYPJ-7 石油计量表	(114)
YYPJ-8 石油产品密度测定法(比重瓶法)	(127)
YYPJ-9 石油产品运动黏度测定法和动力黏度计算法	(132)
YYPJ-10 深色石油产品运动黏度测定法(逆流法)和动力黏度计算法	(139)
YYPJ-11 石油产品凝点测定法	(142)
YYPJ-12 原油倾点测定法	(145)
YYPJ-13 石油产品倾点测定法	(152)
YYPJ-14 石油产品残炭测定法(微量法)	(158)
YYPJ-15 石油产品灰分测定法	(164)
YYPJ-16 电量法测定原油中总氯含量	(167)
YYPJ-17 原油中有机氯含量的测定(微库仑计法)	(170)
YYPJ-18 工业芳烃中有机氯的测定(微库仑法)	(178)
YYPJ-19 电位滴定法测定液态烃类中的硫化氢与硫醇硫含量	(182)
YYPJ-20 原油水含量测定法(蒸馏法)	(187)
YYPJ-21 原油盐含量测定法(电量法)	(192)
YYPJ-22 氧化铝吸附法测定原油中沥青质、胶质及蜡含量	(199)
YYPJ-23 原油和燃料油中沉淀物测定法(抽提法)	(202)
YYPJ-24 原油酸值的测定(电位滴定法)	(205)
YYPJ-25 石油产品和润滑剂酸值测定法(电位滴定法)	(211)
YYPJ-26 喷气燃料总酸值测定法	(219)
YYPJ-27 原油蒸气压测定试验方法(膨胀法)	(222)
YYPJ-28 原油和残渣燃料油中镍、钒、铁含量测定法 (电感耦合等离子体发射光谱法)	(228)
YYPJ-29 等离子体发射光谱法(ICP/AES)测定轻油中15种痕量元素	(236)
YYPJ-30 石油和石油产品硫含量的测定(能量色散X射线荧光光谱法)	(239)
YYPJ-31 轻质烃及发动机燃料和其他油品的总硫含量测定法(紫外荧光法)	(245)
YYPJ-32 原油氮含量的测定(舟进样化学发光法)	(252)
YYPJ-33 液体石油烃中痕量氮测定法(氧化燃烧和化学发光法)	(260)

YYPJ - 34	液体烃的折射率和折射色散测定法	(265)
YYPJ - 35	黏性物质折射率标准试验方法	(271)
YYPJ - 36	石油产品苯胺点测定法	(275)
YYPJ - 37	原油馏程测定法	(278)
YYPJ - 38	石油产品蒸馏测定法	(285)
YYPJ - 39	石油产品减压蒸馏测定法	(309)
YYPJ - 40	石油产品闪点和燃点的测定(克利夫兰开口杯法)	(336)
YYPJ - 41	闪点的测定(宾斯基-马丁闭口杯法)	(345)
YYPJ - 42	馏分燃料中硫醇硫测定法(电位滴定法)	(360)
YYPJ - 43	芳烃和轻质石油产品硫醇定性试验法(博士试验法)	(365)
YYPJ - 44	汽油、煤油、柴油酸度测定法	(367)
YYPJ - 45	石油产品铜片腐蚀试验法	(369)
YYPJ - 46	原油中正辛烷及以前烃组分分析(气相色谱法)	(375)
YYPJ - 47	石脑油中单体烃组成测定法(毛细管气相色谱法)	(383)
YYPJ - 48	汽油中芳烃含量测定法(气相色谱法)	(403)
YYPJ - 49	喷气燃料中萘系烃含量测定法(紫外分光光度法)	(415)
YYPJ - 50	液体石油产品烃类的测定(荧光指示剂吸附法)	(421)
YYPJ - 51	中间馏分烃类组成测定法(质谱法)	(430)
YYPJ - 52	瓦斯油中饱和烃馏分的烃类测定法(质谱法)	(442)
YYPJ - 53	石油沥青四组分测定法	(454)
YYPJ - 54	石油馏分沸程分布测定法(气相色谱法)	(460)
YYPJ - 55	原油中砷含量的测定(原子荧光光谱法)	(472)
YYPJ - 56	石脑油中砷含量的测定(原子荧光光谱法)	(475)
YYPJ - 57	液态烃中汞含量和汞形态的测定	(478)
YYPJ - 58	燃料胶质含量的测定(喷射蒸发法)	(488)
YYPJ - 59	馏分燃料油氧化安定性测定法(加速法)	(496)
YYPJ - 60	汽油辛烷值测定法(马达法)	(502)
YYPJ - 61	汽油辛烷值测定法(研究法)	(538)
YYPJ - 62	航空燃料冰点测定法	(566)
YYPJ - 63	煤油烟点测定法	(571)
YYPJ - 64	石油产品热值测定法	(577)
YYPJ - 65	喷气燃料辉光值测定法	(592)
YYPJ - 66	石油产品赛波特颜色测定法(赛波特比色计法)	(598)
YYPJ - 67	石油产品颜色测定法	(605)
YYPJ - 68	石油浊点测定法	(609)
YYPJ - 69	馏分燃料冷滤点测定法	(611)
YYPJ - 70	石油产品和添加剂机械杂质测定法(重量法)	(616)
YYPJ - 71	柴油着火性质测定法(十六烷值法)	(619)
YYPJ - 72	石油产品和润滑剂中碳、氢、氮测定法(元素分析仪法)	(629)
YYPJ - 73	电位滴定法测定烃类中的碱性氮	(637)

YYPJ-74 烃类相对分子质量测定法(热电测量蒸气压法)	(641)
YYPJ-75 双吸附剂法测定润滑油的潜含量	(644)
YYPJ-76 石油沥青蜡含量测定法	(650)
YYPJ-77 沥青软化点测定法(环球法)	(654)
YYPJ-78 沥青延度测定法	(658)
YYPJ-79 沥青针入度测定法	(661)
YYPJ-80 中间馏分十六烷指数算法(四变量公式法)	(664)
YYPJ-81 馏分燃料十六烷指数算法	(668)
YYPJ-82 根据黏度测量值估算石油平均相对分子质量的方法	(671)
YYPJ-83 石油馏分的碳分布和结构族组成计算方法($n-d-m$ 法)	(675)
YYPJ-84 密度法计算渣油和沥青的结构参数	(679)
YYPJ-85 计算 UOP 特性因数与估算石油及石油产品的相对分子质量	(681)
YYPJ-86 原油和石油馏分相关系数($BMCI$)和 API 度算法	(690)
YYPJ-87 石油产品粘度指数算法	(692)
YYPJ-88 石油馏分黏重常数(VGC)算法	(705)
YYPJ-89 航空燃料净热值算法	(708)

YYPJ-1 石油液体手工取样法

1 范围

1.1 本方法规定了用手工法从固定油罐、铁路罐车、公路罐车、油船和驳船、桶和听或者从正在输送液体的管线中(见 3.3)获得液态烃、油罐残渣和沉淀物样品的方法。

1.2 本方法适用于从油罐中储存的或是由管线输送的液体石油产品、原油和中间产品中采取样品,其罐内压力应为常压或接近常压,并且,被取样的石油或液体石油产品在从接近环境温度直到 100℃时应为液态。

本方法规定的取样方法不适用于特殊石油产品的特殊性质分析的取样。对于这类石油产品特殊性质分析样品的采取应该按其他有关标准的规定进行,例如,电气绝缘油、液化石油气、液化天然气、沥青和化学产品以及雷德蒸气压高于 180kPa(1.8bar)的不稳定原油的取样都有相应的特殊要求。

1.3 两个基本的手工取样法是:

- a) 油罐取样;
- b) 管线取样。

当接收或发运一批油品时,不是采用油罐取样就是采用管线取样,或者是两者都采用。如果使用两种方法时,所取得的两组样品不应被混合。

1.4 本方法还规定了减少或消除样品中轻组分损失的方法。在样品处理或转移期间,可能出现上述损失,而使得样品失去代表性。

1.5 如果将适用于采取储存的或流动的均匀石油液体的代表性样品的方法,用于采取在组成和沉淀物和(或)水分含量方面有明显差别的不均匀液体的样品时,所取得的样品可能没有代表性。

1.6 本方法规定的取样方法适用于采取用于下列目的样品:

- a) 确定油品质量;
- b) 确定油品中水含量;
- c) 确定所转移的液体中的其他污染物。

如果对于 a)、b)和 c)目的的取样条件有冲突时,必须单独取样。

1.7 本方法还规定了用于确定罐内不均匀油品的不均匀程度,并估计其质量和数量的取样方法。

1.8 本方法还包括了罐内残渣和沉淀物的取样方法,以及在惰性气体压力下的液态烃的取样技术。

2 相关技术术语

本方法采用下列定义。

2.1 主管人员 competent person

通过训练,在经验上、理论上和实践知识上能够发现装置或设备的故障或缺点,并能对其进一步使用的可能性做出权威性判断的人员。

注：此人应具有足够的权威性，以保证他的建议起到必要的作用。

2.2 完整样品 integrity of the sample

样品处于没有被改变的完整状态，即所保存的样品和从散装液体中取得时具有相同的组成。

2.3 混合器 mixer

为了取得代表性样品，在管道内或容器中保持液体均匀混合的装置。

静力混合器 static mixer：设置在管道内或管线中的没有运动部件的混合装置。混合液体所需要的能量来自于运动液体的动能。

2.4 管线 pipeline

用于输送液体的管道的任意一段。无障碍管道没有任何内部附件，例如静力混合器或孔板。

2.5 残渣和沉淀物 residues and deposits

与油水分离并分散在水中的有机或无机物质。

- a) 从液体中降落到油罐底部的物质；
- b) 罐内液体输净后而留在罐内的物质。

2.6 样品准备 sample conditioning

在制备分析样品时，必须进行均化，并使之成为稳定样品。

2.7 样品处理 sample handling

指样品准备、转移、划分和运输。它包括从取样器(接受器)中将样品转移到容器和从容器中将样品转移到进行分析的实验室仪器中。

2.8 样品类型 sample types

2.8.1 全层样 all-levels sample

取样器在一个方向上通过整个液层，使其充满约四分之三(最大 85%)流体时所取得的样品。

2.8.2 底部样 bottom sample

从油罐或容器的底表面(底板)上的物料中所取得的点样(见图 1)。

2.8.3 组合样 composite sample

按规定的比例合并若干个点样所得到的代表整体物料的样品。一般类型的组合样是按下列之一合并而成(见第 3 章和 6.3.1.1.2)：

- a) 等比例合并上部样、中部样和下部样；
- b) 等比例合并上部样、中部样和出口液面样；
- c) 从非均匀油品中，在多于 3 个液面上所取得的一系列点样，并按其所代表的油品数量成比例掺合而成；
- d) 从几个油罐或油船船舱中所取得的单个样品，每个样品都与其中盛装的油品总量成比例；
- e) 在规定的间隔从管线内的流体中采取的一系列等体积的点样。

2.8.4 代表性样品 representative sample

样品的物理或化学特性与被取样的总体积的体积平均特性相同的样品。

2.8.5 例行样 running sample

将一个容器从油品顶部降落到底部，然后再以相同的速度提升到油品顶部，提出液面时容器应充满约四分之三，这样取得的样品即为例行样。

2.8.6 点样 spot sample

在油罐内规定的位置上或者是在泵送操作期间在规定的时间内从管线中取得的样品。

2.8.7 出口液面样 suction-level sample

从油罐内输出液体的最低液面取得的样品。确定这个液面时，对于罐内附件(例如摇臂、抽出挡板或内部弯头)可有适当的允差(见图1)。

2.8.8 上部样 upper sample

在石油液体的顶表面下其深度的六分之一液面处所取得的样品(见图1)。

2.8.9 中部样 middle sample

在石油液体的顶表面下其深度的二分之一液面处所取得的样品(见图1)。

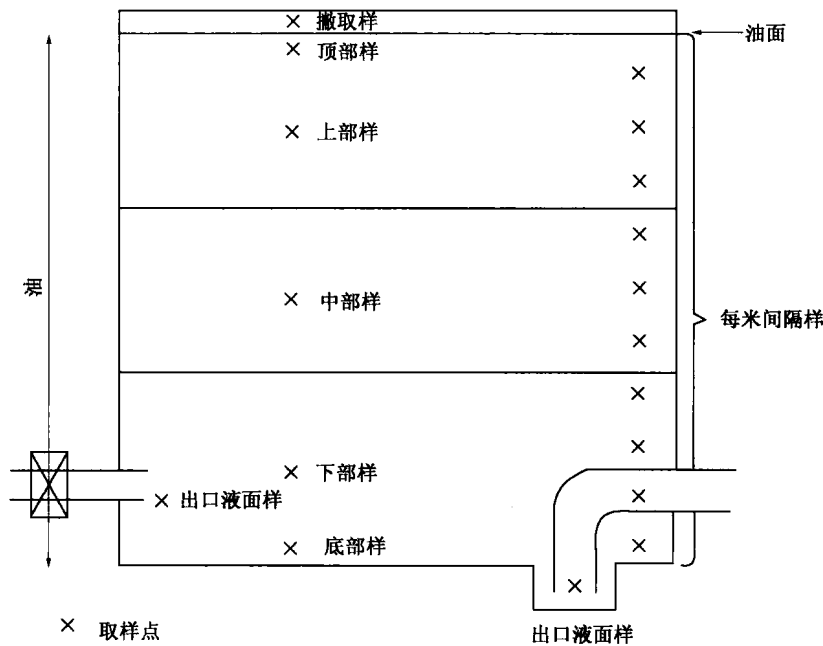


图1 取样位置示例

2.8.10 下部样 lower sample

在石油液体的顶表面下其深度的六分之五液面处所取得的样品(见图1)。

2.8.11 顶部样 top sample

在石油液体的顶表面下 150 mm 处所取得的点样(见图1)。

2.8.12 撇取样(表面样) skim sample (surface sample)

从石油液体表面取得的样品(见图1)。

2.9 统计学术语 statistical terms

2.9.1 AQL(可接受质量水平) acceptable quality level

最大的次品百分数(或是每百个单元中次品的最大数目)。对于取样检验来说，一般作为过程平均值可以认为是满意的。

2.9.2 批 batch

同一类型和组成并同一批生产的或同一批交付的包装产品的总体。

2.9.3 包装 package

任意型式的容器，例如桶、筒、听或瓶子。

2.9.4 次品百分数 percent defective

在任一给定数量的产品单元数中所含的次品单元数除以产品的总单元数再乘 100，即：

$$\text{次品百分数} = \frac{\text{次品单元数}}{\text{产品总单元数}} \times 100$$

2.9.5 样品数 sample size

按给定的取样方案，为确定一批产品的可接受性而要从中抽取的样品的数量。

2.10 无油空间 ullage

对于本方法，是指在样品接受器或容器中的液体表面上方留出的空容积，以体积表示。

2.11 水 water

2.11.1 溶解水 dissolved water

在常温下与油形成溶液而存在于油中的水。

2.11.2 悬浮水 suspended water

以细小水滴的形式悬浮在油中的水。

注：在一定时间内，它可以聚集成为游离水或成为溶解水，这种变化取决于当时的温度和压力。

2.11.3 游离水 free water

与油分开存在的一层水，其典型的是位于油层下面。

2.11.4 总水 total water

石油货物中的溶解水、悬浮水和游离水的总和。

3 取样原则

3.1 为了保证用于评价的样品尽可能地代表被取样的油品，而给出必须的注意事项。这些注意事项是根据液体的特性、被取样的油罐、容器或管线和对样品所进行的试验的性质而定。

3.2 当罐内油品静止时，才能进行油罐取样（对于原油和重质油等，应先放出底部游离水）油品分析通常取下述样品之一：

- a) 上部样、中部样和下部样；
- b) 上部样、中部样和出口液面样。

如果对这些样品的试验表明罐内油品是均匀的，就可以将这些样品按比例地合并，并进行下一步的试验。

如果对这些样品的试验表明罐内油品是不均匀的，就必须在多于 3 个液面上采取样品，并制备用于分析的组样。如果掺合会损害样品的完整性，就单独分析每个样品，并计算每个样品所代表油品的比例。

其他方法是：

- c) 例行样；
- d) 全层样。

3.3 为了从管线中输送的一批非均匀物料中取得代表性样品，应使用自动取样装置取

样。有时可能必须手工取样，但这些都是点样，其对整批物料可能没有代表性。

4 仪器

4.1 综述

取样设备的结构设计应确保其可以保持油品最初的特性。该设备应有足够的强度和外部保护，以承受所产生的正常内部压力，或者配有足够坚固的安全阀，以承受可能遇到的任何处理。使用前，应确认该设备的清洁度。

注：在 4.2~4.7 条中概括地叙述了各种取样设备，规定了一些基本型式，但没有给出详细规格，因为凡是 4.2~4.7 条中各种型式的适宜设备都可以使用。

4.2 油罐取样器

4.2.1 分类

油罐取样器根据如下被取样品分类：

- 点样；
- 底部样；
- 油罐沉淀物或残渣样品；
- 例行样；
- 全层样。

为了在油罐中降落和提升取样器具，应使用导电的、不打火花材料制成的绳或链。

注：绳应是能产生静电的良好导体。

4.2.2 点取样器

这些取样器具应能在罐内任何规定的液面处采取样品，下列种类的器具均可使用。

4.2.2.1 取样笼

它是一个金属或塑料的保持架或笼子，能固定适当的容器。装配好后应加重，以便能在被取样的油品中迅速下沉，并在任一要求的液面充满容器（见图 2）。

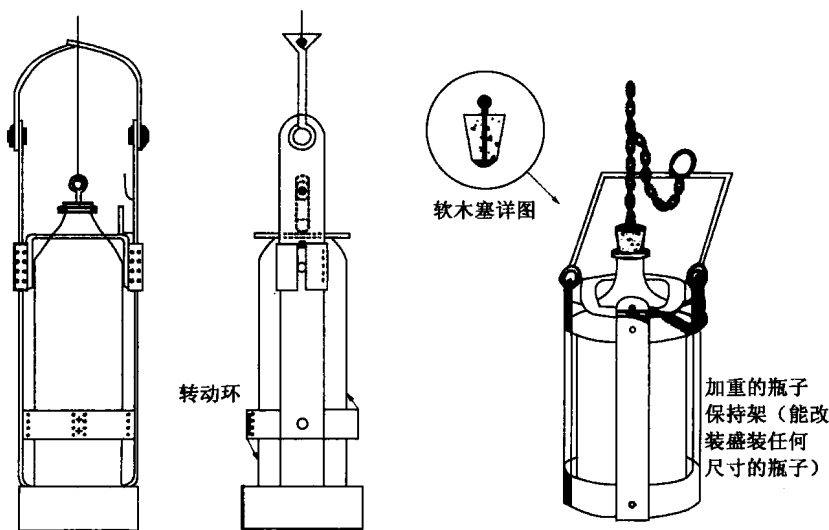


图 2 取样笼示例

对于挥发性产品，为避免轻组分损失，最好使用在其中装有合适尺寸瓶子的取样笼，因为当从加重的取样器中把样品转移到其他容器中时，可能会出现轻组分损失。

注：如果能把样品瓶牢固地拴在加重的取样绳上，就可以不使用取样笼。这时，瓶塞就应拴在取样绳上距离样品瓶颈约 150mm 处。

4.2.2.2 加重的取样器

取样器应加重(见图 3)，以便使它能迅速地沉降到被取样的油品中。如果用取样器采取上部样、中部样、下部样和出口液面样时，应将取样器拴到降落装置上，并通过突然拉动降落装置来打开取样器的塞子。如果用于采取例行样时，应使用如图 4 所示的特殊塞子。为了避免每次取样后都要清洗取样器，所有的加重物质都应固定在取样器的外部，使其不与样品接触。

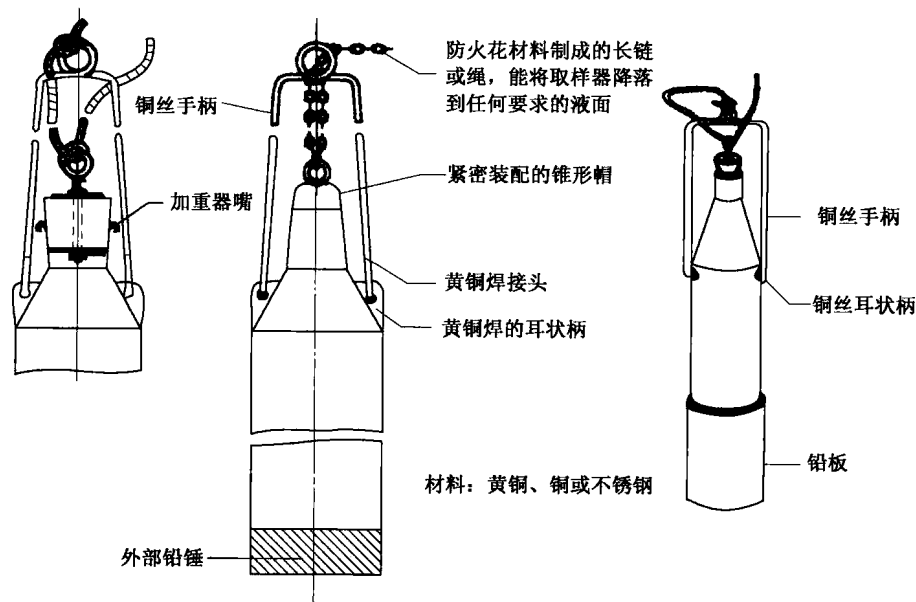


图 3 加重的取样器示例

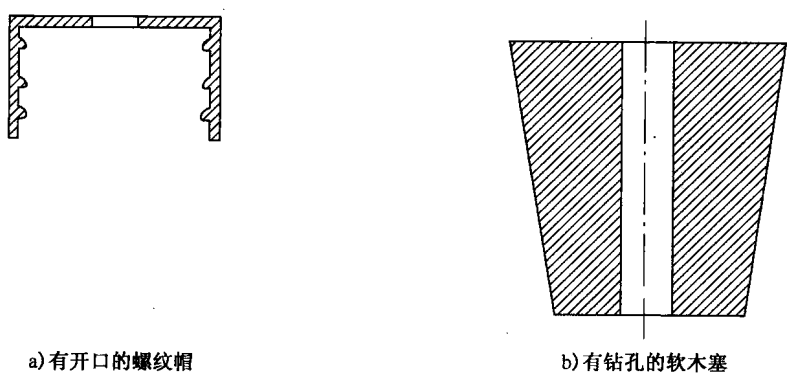


图 4 例行样取样器的限制充油配件

某些取样器有特殊的开启装置，例如有一个能在任何要求的液面处启闭阀的装置，这个装置是由悬挂钢绳导向，并由重物降落，或者是一个能在取样器开始向上运动时关闭的翼阀或瓣阀。

4.2.2.3 界面取样器

由一根两端开口的玻璃管、金属管或塑料管制成，其在通过液体降落时液体能自由地流过。通过下述装置可使其下端在要求的液面处关闭：

- a) 由取样器向上运动起作用的关闭机构；
- b) 通过悬挂钢绳(降落吊索)导向的重物降落起作用的关闭机构。

注：开口的尺寸取决于液体的黏度、液体的深度和容器的尺寸。

界面取样器可以用于从选择的液面采取点样，也可以用于采取检测污染物存在的底部样。

界面取样器应在缓慢降落时可用于收集罐底上或其他任何选择的液面处的垂直液柱(见图5)。

4.2.3 底部取样器

降落到罐底时通过和罐底板接触能够打开阀或类似的启闭器，而在离开罐底时能关闭阀或启闭器的取样器(见图6)都是可用的。

注：取样器应有足够的质量，可使在 15℃、密度为 1000kg/m³ 的液体中下沉。

4.2.4 残渣或沉淀物取样器

4.2.4.1 抓取取样器

这种取样器是一个带有抓取装置的坚固的黄铜盒，其底是两个由弹簧关闭的夹片组，

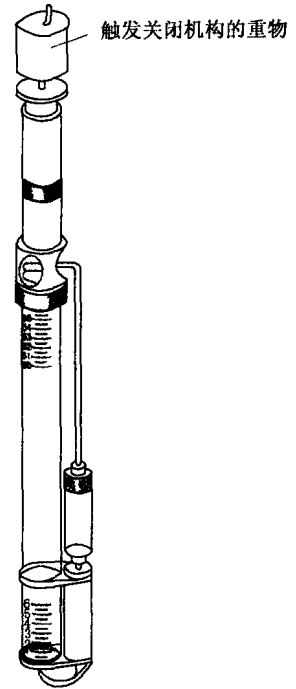


图5 界面取样器示例

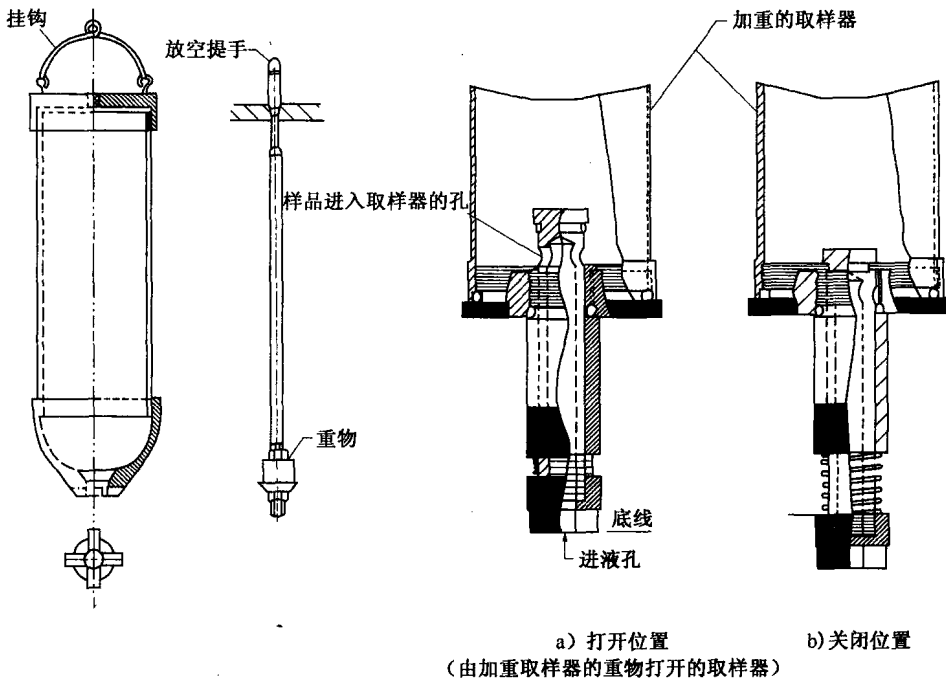


图6 底部取样器示例和开闭机械装置详图

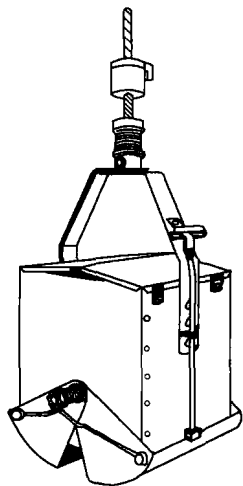


图7 沉淀物取样器

取样器机构是由吊缆放松。取样器顶上的两块轻质板盖是为了防止在从液体中提升取样器时样品被冲洗出来(见图7)。

4.2.4.2 重力管或撞锤管取样器

它是加重的或者配备机械操纵装置的一根具有均匀直径的管状装置，以便穿透被取样的沉淀层。

4.2.5 例行取样器

例行取样器是一个加重的或放在加重的取样笼中的容器，如需要时，可装有一个限制充油配件(见图4)。在通过油品降落和提升时取得样品(见图2和图3)，但不能确定它是在均匀速率下充满的。

4.2.6 全层取样器

这种取样器有液体进口和气体出口，在通过油品降落和提升时取得样品，但不能确定它是在均匀速率下充满的。取样器实例见图8。

注：充油孔由取样器接触罐底时被其底座的升起所关闭。

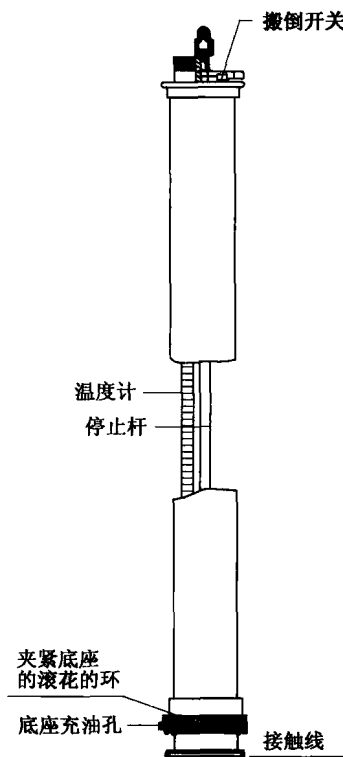


图8 全层取样器示例

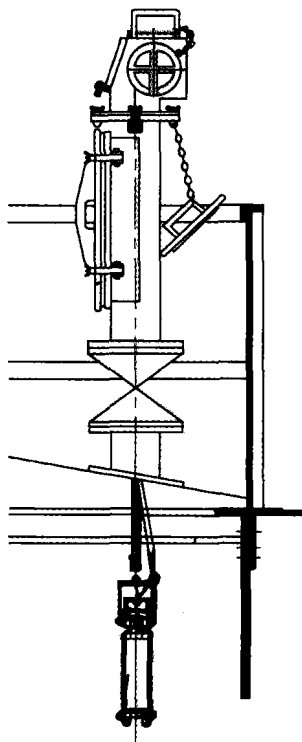


图9 气体闭锁装置示例

4.2.7 气体闭锁装置

这种装置是用于从压力罐，特别是从使用惰性气体系统的那些油罐中采取样品。它有一个装在阀顶的气密外壳，与罐顶的连接见图9。装在取样笼中的样品容器或图9所示的特殊取样器通过气密窗拴到降落齿轮上。然后关闭窗口，打开顶阀，将样品容器或取样器降