

俄罗斯、哈萨克斯坦进口原油馏分 测定标准的比对研究^①

刘名扬^② 欧阳昌俊 王长文 徐宏伟
(辽宁出入境检验检疫局 辽宁省大连市人民路 81 号 116001)

摘要 研究了俄罗斯、哈萨克斯坦等进口原油馏程测定标准, 比对了 GOST 标准与 GB、ISO、ASTM 等标准间的差异, 提出了加快制定 GB/T 《进口原油检验规程》、《进口石油技术规程》等国家标准建议。

关键词 原油; 馏程; 标准方法; 比对研究

中图分类号: O657.7; O658.3 文献标识码: A 文章编号: 1004-8138(2011)02-0591-04

1 引言

原油作为大宗资源性商品在国民经济中占重要地位, 中国石油进口 2009 年已达 1.93 亿吨, 居世界第二位。近几年, 中国从俄罗斯、哈萨克斯坦等国进口原油量快速增长, 双方在原油检验一品质及计量上存在差异, 为解决阿拉山口、满洲里、二连浩特等口岸原油检验的争议问题, 国家质检总局下达了由辽宁出入境检验检疫局承担, 新疆出入境检验检疫局协助的《进口原油 GOST 标准与 GB、ISO 标准比对研究》课题^[1]。

2 俄罗斯出口原油检验项目的选择

俄罗斯的出口原油检验的现行标准为: GOST P 51858-2002 《石油 一般技术条件》, 该标准规定的检验及鉴定项目: 计量、取样、品质 10 项(密度、硫含量、水含量、氯盐含量、饱和蒸气压、机械杂质、馏分收率、蜡含量、硫化氢、有机氯化物), 其中蜡含量和馏分收率(即馏程) 2 项为出口原油检验项目^[1]。

3 原油馏分测定的意义

对于进口原油, 必须先进行“原油评价”确定原油的价格, 选择原油加工方案。理论上, 可以从任何一种原油生产出各种所需的石油产品, 但实际上, 如果选择的加工方案适应原油的特性, 则可以用最小的投入获得最大的产出。原油的综合评价包括 4 部分: 原油的一般性质; 实沸点蒸馏所得原油馏分组成及馏分性质; 各馏分的化学组成; 各种石油产品的潜含量及其使用性能^[2-4]。实沸点蒸馏用来考察馏分组成。间歇式釜式精馏设备, 理论板数为 15—17 块, 回流比为 5:1, 终沸点一般为 500—520℃, 釜底残留物为渣油。为避免原油裂解, 釜底温度不超过 350℃。蒸馏过程分三段: 常压蒸馏, 减压蒸馏(10mmHg), 二段减压蒸馏(1—2mmHg, 不带精馏柱)^[5,6]。

① 国家质检总局课题《不同形貌 SnO₂ 纳米催化发光传感器的研制及其在汽油检验中的应用》(2010JK025)

② 联系人, 电话: (0411) 82583689; 传真: (0411) 82637516; E-mail: liumy@mail.tsinghua.edu.cn

作者简介: 刘名扬(1968—), 男, 辽宁省盖州市人, 高级工程师, 兼职教授, 博士, 研究方向是光谱分析。

收稿日期: 2010-05-28; 接受日期: 2010-07-21

4 原油馏分测定的国内外标准^[7,8]

GOST 2177-99 《石油产品 馏分组成测定法》

GB/T 255-77(88) 《石油产品 馏程测定法》

GB/T 6536-1997 《石油产品 蒸馏测定法》

SH/T 0165-92 (2000) 《高沸点范围石油产品 高真空蒸馏测定法》

SH/T 0558-93(2004) 《石油馏分沸程分布测定法(气相色谱法)》

GB/T 18611-2001 《原油简易蒸馏试验方法》

GB/T 17280-2009 《原油蒸馏标准试验方法(15-理论板蒸馏柱)》

GB/T 17475-1998 《重烃类混合物蒸馏试验方法(真空釜式蒸馏法)》

SY7513-88 《矿原油技术条件》

ISO 3405-88 《石油产品蒸馏特性测定法》

ASTM D 86-2009e1 《石油产品馏程标准试验方法》

ASTM D 1160-03 《石油产品减压蒸馏标准试验方法》

ASTM D 5307-97(2007) 《气相色谱法测定原油馏程分布标准试验方法》

ASTM D 2892-05 《原油蒸馏标准试验方法(15 块理论塔板蒸馏柱)》

ASTM D 5236-03 《重烃类混合物的蒸馏试验方法(真空蒸馏釜法)》

5 原油馏分测定标准及对比

馏程一般是以一定蒸馏温度下馏出物的体积分数或馏出物达到某一体积的百分数时对应的蒸馏温度来表示。沸点范围因所用蒸馏设备不同,测定数据也有差别。用精密蒸馏设备时,馏出物气相温度接近于馏出物沸点^[9]。从原理上分为 3 种:恩氏蒸馏法、减压蒸馏法、模拟蒸馏试验方法^[9]。

5.1 恩氏蒸馏法

(1) 方法概要:原油经加热控制一定的蒸馏速度,根据各温度的馏出物的体积分数,可了解原油中轻重成分的含量。

(2) 方法特点:设备简单、操作方便,但沸点范围不够精确,用于生产控制和工艺计算。

(3) 比对:GOST 2177-99 与 ISO 3405-88 等同,分为 2 种测定方法:方法 A 用于测定汽车汽油、航空汽油、航空涡轮发动机燃料、具有一定沸点的溶剂、石脑油、白节油、煤油、粗柴油、液体馏分燃料及类似的石油产品,与 GB/T 6536-1997、ISO 3405:2000 和 ASTM D 86-2005 的原理和测试方法基本相同;方法 B 用于原油和重油的馏程测定,仪器要求与 A 方法一致;GB、ISO 和 ASTM 标准中均没有在常压下原油馏程的方法。GB/T 6536-1997 等效采用 ASTM D 86-95,用于石油产品的馏程测定。GB/T 2538-88 规定原油馏程测定按恩氏蒸馏法(GB/T 255-77),但操作条件需相应调整,GB/T 2538-88 目前已废止。国内采用 GB/T 255-77(88) 测定原油 300℃前馏分组成,采用 SH/T 0165-92(2000) 测定原油减压馏分。

5.2 减压蒸馏法

(1) 方法概要及原理:原油(或重质馏分)的馏程测定,通过降低外界压力,从而降低烃类的沸点,这样在低于常压下进行蒸馏操作,根据常压、减压温度换算图(或表),把馏出物体积分数对应各温度换算成常压温度,从而了解原油中轻重成分含量,称为减压蒸馏法。

(2) 方法特点:该方法装置相对复杂、操作过程中必须保持装置的密闭性和恒压,否则造成油

品的沸点范围不够准确。

(3) 比对: ASTM D 1160-03 与 SH/T 0165-92(2000) 都是石油产品减压蒸馏标准试验方法, 都可以应用于原油的馏分组成测定, 但二者在蒸馏装置和条件上略有差异。

5.3 模拟蒸馏试验方法

(1) 方法概要: 利用气相色谱仪测定原油馏分, 通过对色谱分析, 原油组成的结果利用计算机软件模拟原油实沸点蒸馏的结果, 称为模拟(实沸点)蒸馏, 对于快速掌握原油馏分具有重大意义。

(2) 方法特点: 与实沸点蒸馏结果相接近、速度快、用量少、简单, 但得不到馏分油。

(3) 比对: SH/T 0558-93(2004) 与 ASTM D 5307-97(2007) 都可以进行原油模拟蒸馏, 二者在色谱操作条件以及采用的模拟软件均有差异。

6 结论

GOST 2177-99 分 A、B 两部分, 其中 A 部分用于测定汽油、航空汽油、喷气燃料、特殊沸点燃料、石脑油、溶剂油、煤油、粗柴油、馏分油和类似的石油产品, 与 GB/T 6536-1997、ISO 3405-2000 和 ASTM D 86-2005 原理和方法基本相同; B 部分用于原油的馏程测定, 在仪器要求上与 A 方法一致; GB、ISO 和 ASTM 标准中均没有在常压原油馏程的试验方法; 国内普遍采用 GB/T 255-77(88) 测定原油 300℃ 前馏分组成及其轻质产品的馏程, 采用 SH/T 0165-92(2000) 等测定原油减压馏程。国内还采用 GB/T 18611-2001 原油简易蒸馏试验方法(水质量分数 $\leq 0.5\%$ 原油)、GB/T 17280-2009 原油蒸馏标准试验方法-15-理论板蒸馏柱(修改采用 ASTM D 2892-05)、GB/T 17475-1998 重烃类混合物蒸馏试验方法——真空釜式蒸馏法(等效采用 ASTM D 5236-95, 可用于重质原油的蒸馏)、SY 7513-88 出矿原油技术条件(原油常压、两段减压蒸馏的简易蒸馏方法)。ASTM D 1160-03 与 SH/T 0165-92(2000) 都是减压蒸馏法, 装置和操作条件略不同。SH/T 0558-93(2004) 与 ASTM D 5307-97(2007) 都是原油模拟蒸馏, 二者在色谱操作条件及模拟软件有差异。

7 建议

① 进口原油馏分测定的定量差异, 应进一步立项研究。

② 制定《进口石油技术规程》。目前尚无类似国标, 对进口原油等级、型号、种类、类别, 及检验项目和标准予以规定和统一, 用于指导和规范进口原油品质和计量等方面问题。

③ 制定《进口原油检验规程》。目前的原油检验操作规程是国家商检局 1991 年制定的, 随着经济的高速发展, 其中的许多方面已不能适应当前工作的需要, 需重新制定。

参考文献

[1] 刘名扬, 欧阳昌俊, 刘卫东等. 俄罗斯、哈萨克斯坦进口原油蜡含量测定标准的研究[J]. 检验检疫学刊, 2010, 20(3): 44—46.

[2] 陈志武. 石油产品添加剂[M]. 大连: 大连理工大学出版社, 1988. 12.

[3] 陈绍洲, 徐佩若. 石油化学[M]. 上海: 华东化工学院出版社, 1993. 1.

[4] 陈义才, 沈忠民, 罗小平. 石油与天然气有机地球化学[M]. 北京: 科学出版社, 2007. 10.

[5] 侯祥麟. 中国炼油技术[M]. 北京: 中国石化出版社, 1991. 12.

[6] 程玉明, 方家乐. 油品分析[M]. 北京: 中国石化出版社, 1993. 4.

[7] 中国石油化工股份有限公司科技开发部. 石油和石油产品试验方法国家标准汇编[M]. 北京: 中国标准出版社, 2005. 3.

[8] 中国石油化工股份有限公司科技开发部. 石油化工产品及试验方法标准汇编[M]. 北京: 中国石化出版社, 2005. 4. <http://www.c>

[9] 原油、轻烃、液化石油气质量检验编写组. 原油、轻烃、液化石油气质量检验[M]. 北京: 石油工业出版社, 2001. 7.

Contrastive Study on the Standard Test Method of Distillation Characteristics in Crude Oil Imported from Russia and Kazakstan

LIU Ming-Yang OUYANG Chang-Jun WANG Chang-Wen XU Hong-Wei

(Liaoning Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Dalian, Liaoning 116001, P. R. China)

Abstract The standard test method of distillation characteristics of crude oil imported from Russia and Kazakstan was briefly studied. The difference of distillation characteristics in GOST, GB, ISO and ASTM were comparatively studied. Proposal about constituting GB/T 《Rule for inspection of imported crude oil》, 《Rule for technology of imported crude oil》was put forward.

Key words Crude Oil; Distillation Characteristics; Standard Test Method; Contrastive Study

欢迎参观 《北京天科邮票展览馆》

《北京天科邮票展览馆》由《科学家纪念邮票展览馆》、《陆达纪念馆》和《卢嘉锡纪念馆》等 3 部分组成, 是科普类别的公益性展览馆, 免费参观。在北京市工商行政管理局注册号为: 110229009367903; 北京市质量技术监督局颁发的组织机构代码为: 78616185X; 北京市国家税务局和北京市地方税务局颁发的税务登记证号为: 11022978616185X; 中国人民银行颁发的开户许可证核准号为: J1000047864702; 开户行为: 北京市农村商业银行夏都支行, 账号: 1403000103000010416。中华人民共和国国有土地使用证的证号为: 京延国用(2002 出) 字第 283 号; 中华人民共和国房屋所有权证的证号为: 京房权证延私字第 09140 号。

《科学家纪念邮票展览馆》展品内容: 古今世界各国发行的、有关科学家或他们的发明创造的纪念邮票(复印件), 大小为 210×297mm(A4 纸), 共有 529 件。其中 190 位科学家为诺贝尔奖得主。每件展品均附有本馆编辑的有关科学家的简介, 并如实叙述一些科学家的学术观点, 仅供参考。

《陆达纪念馆》展品内容: 1. 纪念陆达同志(代序, 王鹤寿); 2. 陆达传略; 3. 《陆达纪念馆》照片目录; 4. 《陆达纪念馆》照片(共 35 张); 5. 《陆达纪念馆》(后语, 周开亿)。

《卢嘉锡纪念馆》展品内容: 1. 伟人已逝 风范长存 —— 纪念卢嘉锡先生(章振乾); 2. 卢嘉锡生平; 3. 《卢嘉锡纪念馆》照片目录; 4. 《卢嘉锡纪念馆》照片(共 65 张); 5. 《卢嘉锡纪念馆》(后语)(《光谱实验室》编辑部)。

3 馆展品内容已分别在《光谱实验室》2007 年第 1 期、2008 年第 1 期和 2009 年第 1 期刊登并出有单行本。

参观须知: 1. 参观者应当具有高中(含)以上文化程度; 2. 地址: 北京市延庆县刘斌堡乡刘斌堡村东, 刘斌堡乡中心小学东侧; 3. 展厅面积 300 平方米; 绿化面积 3000 平方米; 4. 馆内禁止吸烟, 禁止触摸展品; 保持清洁卫生, 爱护花木和陈设; 每人入馆时间不得超过 2 小时; 5. 赴馆乘车路线: 北京德胜门乘 919 路公交车到终点站(延庆站, 快车 12 元, 1 小时 30 分; 慢车 8 元, 有“一卡通”者 4 折), 再乘 920 路公交车或小面包车到“刘斌堡东”站, 下车即到(5 元, 25 分钟); 6. 参观者请 1-3 日前电话预约登记, 联系电话: (010) 62183031; 52513126; 13716729706。

注: 陆达, 钢铁研究总院前院长; 卢嘉锡, 中国科学院前院长; 王鹤寿, 原冶金工业部部长, 第一届中共中央纪律检查委员会副书记; 章振乾, 福建省民盟名誉主委、厦门大学原教务长。

《光谱实验室》编辑部