

蒸馏法测定原油含水率准确性

李娟 吴晓晓 肖霄 赵颖慧 张清

(冀东油田开发技术公司化验中心, 河北 唐山 063000)

摘要: 在油田生产的过程当中, 有一项重要的测定指标, 就是原油的含水率。这是因为水会增加油液的乳化程度导致黏度增加, 从而造成运输管道以及设备的腐蚀。因此检测原油当中水的含量是在油田生产过程当中至关重要的部分。蒸馏法是分离液态混合物的一种常用方法, 它的原理是通过蒸馏两种沸点差异较大的液体从而达到分离的效果。蒸馏法的另一个作用是测定液态化合物的沸点, 所以它对于鉴定液态化合物的纯度具有着重要的意义。本文将在分析国内外现有原油含水率的主要测定方法以及原理的基础上, 进一步论述蒸馏法, 测定原油含水率的方法以及应用前景。

关键词: 蒸馏法; 油水混合物; 含水量测定

0 前言

原油当中含有水会在加工的过程当中增加热能消耗, 并且影响催化剂的效果。在高温下的水和油同时气化使容易造成冲塔事故。其次原油当中含有的水中具有无机盐离子这些盐类离子对炼油的设备具有腐蚀作用, 因此会降低炼油设备的寿命。原油当中水含有的盐类除了会腐蚀设备之外, 还会造成烃类化合物的乳化作用, 乳化后的原油将会增大粘度, 从而导致原油粘在罐底造成原油计量上的误差从而造成经济损失。而作为商品的原油, 如果含水量较高将直接影响原油产品的质量, 从而影响原有买卖当中双方的经济效益。因此高效测定原油中水含量的方法具有重要意义。

1 原油含水率测量技术的方式

1.1 在线测量法

在线测量原油含水率是通过连续实时检测油水混合物的方式实现原油当中水含量的测定。但由于该方法需要在连续的工作环境下进行, 所以存在着精密度较差的缺点。另一方面这个方法的稳定性不高, 容易受环境温度等外界因素的影响。

在线测量法主要包括密度法、电导率法、电容法等方法。密度法的原理是纯石油和纯水质量的和会等于油水混合物的总质量。电导率法的原理是依据油和水的电导率差异较大, 从而测量混合流体的电导率进行含水量的计算。而电容法采用油和水的介电常数不同, 通过检测电容来检测原油中水的含量。但是以上三种在线测定法都具有其自身存在的缺点, 比如密度法会容易受到油水混合物当中的其他杂质或水的矿化度的影响, 而电导率法则容易受到油水分分布情况以及含气量等因素的影响。第三种电容法则是容易受传感器的温度影响。由于受到种种不同外界因素的影响, 在线测定法的精确度和稳定性相对来说较低。

1.2 离线测定法

离线测定法有三种: 蒸馏法, 卡尔费休法和电脱法。离线测定法测定原油中的含水量随机性较大, 随机性主要取决于采样的方式, 采样方式的不同将会直接影响测定结果的准确性。单离线测定的样品基本上都是靠人工取样, 人工取样过程当中会造成各种随机误差, 因此离线测量方法的结果不管有多精确都会受到取样的影响。离线测量方法中的蒸馏法是目前石油化工行业领域中应用最广的一

种测定方法, 蒸馏法测定样品的时间较短, 可以实现大工作量的测定。电脱法比较适用于油水混合物当中, 含水量较高的原油中, 而一些稠油, 当中水的含量较低, 油和水之间的密度差相对较小就会造成沉降困难的现象。因此低含水量的原油不适用于采取电脱法的方式检测。离线测定方法中的第三种卡尔费休法则与电脱法正好相反, 适用于较低含水量的原油测定其测定的结果准确性高。不仅可以测定混合样品当中的自由水的含量, 更是可以测定结合水的含量。但是这个方法的使用成本较高, 不是用于大量检测的工作场合, 因此这个方法的普及率并没有蒸馏法的高。

2 蒸馏法测定原油含水量

2.1 蒸馏法的原理

蒸馏法是基于两种同位素分子沸点, 具有较大的差异的基础, 借助加热液态的同位素混合物, 达到实现分离同位素的目的的方法。当同位素混合物加热到处于气液两相时, 易挥发的同位素分子大量存在于气相中, 难挥发的同位素分子, 则更多地处于气液相中, 通过这样的方式就可以分离两种混合的同位素。但采用蒸馏法分离和提纯蒸馏沸点较接近的混合物, 是各组分的, 蒸汽会被同时蒸出, 只不过在含量上来说低沸点的物质的量会稍微多一些。因此在沸点差异较小的液态混合物的分离情况下是不适用, 借助于蒸馏的方式。用蒸馏法测定沸点的方法一般是为常量法, 也就是说样品量一般在 10mL 以上的情况下使用。将蒸馏法应用于原油中的水含量测定则在取样过程当中, 对样品的含量并没有太大的要求, 只需要采取寻常的样品量即可。

2.2 蒸馏法的实验装置

蒸馏法通常使用的蒸馏装置有标准的磨口仪器装配, 这些装备主要是有圆底烧瓶的凝光接收管接收瓶针留头和温度计组成的, 各部件之间通过用橡胶塞相连接的方式组合到一起。一般蒸馏的过程当中也要采用带支管的蒸馏烧瓶, 将温度计放在支管口处随时监测蒸馏过程当中气象的温度, 以便适时调控蒸馏过程当中温度。当温度较高时要及时进行降温处理, 防止达到液态混合物中较高沸点化合物的沸点, 导致两种物质同时变成气相, 而无法达到分离检测的效果。其次再蒸馏液体的沸点处于 140℃ 以下时, 用水冷凝广而沸点在 140℃ 以上时用水冷凝管就会导致水冷凝管处的接头容易爆炸, 所以要改成空(下转第 102 页)

增产,其中,化学增量会使分子间作用发生改变,进而对农作物生长进行科学改善,实现增产效果。科学应用生物菌剂能够对农田环境进行科学改善,但是在具体进行农业生产时,生物菌剂的应用还有一定的问题存在。农业生厂会对土壤内部细菌结构造成破坏,进而使其生物菌剂作用无法得到有效发挥。在开发生物菌剂时,科学应用化学化工材料能够对其相关问题进行有效解决。通过相关研究发现,科学配比化学化工材料和生物菌剂,可以在保障生物菌剂充分发挥作用的同时,对各种农作物病原菌进行有效控制。在我国现代农业发展中,对化工化学材料方面的研究正在不断深入。希望在农业生产中可以有效利用化学化工材料,确保农副产品具有更高生产效率,进而对其食品安全进行更为有效的保障。在我国现代农业发展中,化学化工材料的年投入量已经达到 100 万 t 以上,在现代农业生产中,化学化工材料的应用使其进一步发展的重要条件。

4 机械制造应用

在机械制造领域,发光材料的应用也具有较好的表现,例如在进行机械设备制造时,碳素钢与合金钢的合理应用,能够有效提升设备整体性能,同时还可以,在一定程度上降低后期维护成本,碳素钢是现阶段应用范围最广的一种合金材料,具有价格低廉的特点,在各个行业都得到了青睐,但是在对其进行具体应用时,韧性和强度方面存在一

定的不足,无法在大型机械零件中进行应用。为了对该种情况进行科学改善,研究人员开始根据特定比例在碳素钢内容入其他金属,是其金属性能方面存在的不足,得到有效弥补,进而产生了合金钢,不仅可以使碳纤维韧性和强度方面的不足得到有效弥补,同时还可以大大提升其耐磨性,在现代机械制造领域具有较为普遍的应用。

5 结束语

在我国现阶段,化学材料在建筑领域,航空制造领域,农业生产领域和机械制造领域具有较为普遍的应用,同时应用效果也普遍较高,可以使相关行业得到更高的发展,国家相关机构需要对其加强研究,确保能够更为有效的应用化工材料,使其具有更大的应用范围,确保能够使建筑行业,航空制造,农业生产,机械制造等方面存在的污染问题,得到有效控制,同时还可以帮助化工企业科学调整生产结构,使我国化工行业发展可以在国际竞争中取得更大优势,进而为国家经济水平的全面提升创建良好的条件。

参考文献:

- [1] 荆文静. 化学化工材料在建筑行业的应用分析 [J]. 化工中间体, 2019, 000(007): 140-141.
- [2] 李景华. 体育运动器材中化工材料的应用及智能化发展分析 [J]. 粘接, 2020, v. 44; No. 321(11): 69-72+76.

(上接第 100 页)气冷凝管。本文中用蒸馏装置测定油水混合物中的水含量,由于水的沸点较低,在 140℃ 以下,因此可以采用水冷凝管进行水蒸气的冷凝,使用谁管时也要注意连接的冷凝水应该由下口流入上口流出来,保证冷凝管中的水蒸气与外部的水流形成对流,从而达到更好的冷凝效果。一般情况下使用的水冷凝管是直形冷凝管。

2.3 蒸馏法测定原油水分含量

原油是一种多烃混合物,原油含量较高时,呈深褐色的粘稠液体。而在油田开采过程当原油中常常会混有水,水的存在将降低烃类混合物分离的效果,因此要及时对原油进行水含量的测定,从而保证原油的纯度。与一般的蒸馏一样,原油的蒸馏其实就是利用原油当中的烃类混合物与水之间的相对挥发度不同,从而实现原油中水含量的测定。具体的方法是在试样当中加入与水不混溶的溶剂,在回流的条件下进行加热蒸馏。通过冷凝以后,留下来的溶剂与水将在接收器中继续进行分离,完了以后别说了今天水可以再接受气中成降那么溶剂又继续返回到蒸馏烧瓶当中进而可以读出接收器当中水的体积已算出原油试样当中水的百分含量。根据国标 GB8929 要求有三种溶剂可供原油水分测定蒸馏方法的选择,主要是二甲苯、200 号溶剂油和石油混合二甲苯三种。选择这三种物质作为蒸馏溶剂,是因为这三种溶剂的初馏点在 137℃ 以上,远远高于水的 100℃ 的沸点。这就保证在溶剂尚未出的时蒸出的时候,水已经达到沸腾状态,可以使水充分的被蒸发出来。当温度继续升高到 140℃ 以上后,溶剂也开始不断被蒸出,通过回流冷却再回到烧瓶里。

2.4 蒸馏法在原油含水量测定上的应用前景

相对于现有的原油含水量测定方法来说,蒸馏法是其中最高效、操作最简单的方法。蒸馏法通过一定量的设计与无水溶剂混合进行加热回流,进而再继续分离的方式测定水的含量。这个方法最大的特点是具有较广的测量范围,哪怕是 1‰ 以上的含水量都可以用蒸馏法进行检测。其次这个方法的操作比较简单,只需要掌握基本的蒸馏方式就可以,操作过程当中使用到的试剂及仪器价格都比较便宜,因此具有相对较低的成本。这个方法的测量温度在 200℃ 以内,这是一个相对较为安全的温度范围。因此蒸馏法在我国测定原油含水量的工作当中,被国内各部门广泛的采用。

3 结语

原油中含油水不仅会造成安全事故和经济损失,还会造成商家品质和信誉上的损失,因此,本文所提出的蒸馏法更加有效地测定出了原油当中的水含量,这个方法具有操作简便、成本低、准确度高优点,在石油的加工开采方面具有着广阔的应用前景。

参考文献:

- [1] 张勇军, 庄欣莉, 宋佳民. 基于优化神经网络预报的原油含水率测量 [J]. 系统工程理论与实践, 2011, 31(6).
- [2] 吴良海. 基于粒子群优化 RBF 神经网络原油含水率预测 [J]. 计算机仿真, 2010, 27(5): 261-263.
- [3] 李志明, 孔令富. 基于 SVM 的软测量在原油含水率估算中的应用 [J]. 燕山大学学报, 2006, 30(4): 328-333.