含油污泥检测方法应用及探讨

张　伟　耿来红　李丽丽　汤　霞　陈文龙
甘肃省化工研究院有限责任公司（甘肃创翼检测科技有限公司）　甘肃兰州　730020

摘　要：现如今在许多国家当中，石油化工行业发展势头迅猛，并成为很多国家重要的经济支柱型产业。而对于石油企业来说，在石油的开采及提炼的过程当中，经常会产生一种固体废弃物，那就是含油污泥，这属于一种危险的排放物。而现如今对于石油行业来说，含油污泥的处理工作是亟待解决的重要问题之一。在这其中，对其进行处置的前提就是对其中的含油率进行检测，从而确定后续的处理方法。本篇文章就对含油污泥的具体特性进行分析，并简单介绍了目前所应用的检测技术，与此同时，结合实际生产经验对检测方法提出了改进意见，希望能够为相关行业从业人员提供参考。

关键词：含油污泥；检测方法

Application and discussion of detection method for oily sludge

Wei Zhang, Honglai Geng, Lili Li, Xia Tang, Wenlong Chen
Gansu chemical industry research institute co., ltd(Gansu chuangyi detection technology co., ltd) Lanzhou City, Gansu Province 730020

Abstract: Nowadays, in many countries, the petrochemical industry is developing rapidly and has become an important economic pillar industry in many countries. For oil enterprises, a kind of solid waste, oily sludge, is often produced in the process of oil exploitation and refining, which is a dangerous discharge. Nowadays, for the petroleum industry, the treatment of oily sludge is one of the important problems to be solved. Among them, the prerequisite for its disposal is to detect the oil content to determine the subsequent treatment methods. This article analyzes the specific characteristics of oily sludge and briefly introduces the detection technology currently applied. At the same time, combined with the actual production experience, it puts forward some suggestions for improving the detection method, hoping to provide a reference for practitioners in relevant industries.

Keywords: oily sludge; test method

引言：

含油污泥其中包含的成分非常的复杂，在这其中包含了泥沙、原油以及渣油等重质油的污泥，并且被列入国家级的危险废物。在其内部，大多都是性质相对稳定的悬浮体系，其中芳香烃类等的物质一旦排放，会对环境造成极大的危害。而总体来说，对于含油污泥的处理工作难度非常的高，也是目前在石油化工行业固体废物处理当中的重要难题。

含油污泥的处理过程当中，应整体遵循着减量化、资源化和无害化的原则，其中常见的处理方法包括热解法、生物法等等。按照农用土壤的标准，要求处理之后泥土当中的含油率应该不超过0.3%，而在含油污泥的处置过程当中，降低其含油率是一项重要的指标。在实际生产过程当中，需要对含油污泥当中的还有量进行定期检测，但由于油类物质分布不够均匀，因此检测周期相对来说是比较长的，本文依据现有的检测方法进行了探讨，并讨论了几种处理方法。

1. 含油污泥主要污染物成分

含油污泥当中污染物的种类多样，其中包括大量的

通讯作者简介：张伟，出生年月：1988.10，民族：汉，性别：女，籍贯：甘肃白银，单位：甘肃省化工研究院有限责任公司（甘肃创翼检测科技有限公司），职位：检验检测部主任，职称：中级工程师，学历：本科，邮编：730020，研究方向：环境检测，危险废物属性鉴别，环保设施验收，泄露与修复，污染场地调查。

阴离子，像是氯离子、硫酸根离子等；阳离子则包括钾离子、钙离子等等，除此之外还含有少量的重金属离子。对于含油污泥来说，其中重金属污染程度相对来说比较轻，但是其中的矿物油也就是含油指标严重超标，因此整体含油污泥的处理，其主要的目的就是为了去除其中的油类物质。

2. 目前含油污泥检测方法

通常来说，含油污泥当中的主要成分大多为重油，其与土壤混合之后的传热性能相对来说是比较差的，且整体来说其含油率一般在3%~30%之间。由于以上特性，采用传统的蒸馏法将油污提取出来难度比较大，通常来说，根据其化学特性，普遍采用萃取液相检测的方法来进行检测。

2.1 紫外检测方法

紫外检测方法的具体过程，就是用石油醚将泥土当中的矿物油萃取出来并进行过滤，之后通过紫外分光光度计，检测样品当中苯环（波长在250–260nm）和共轭双键（波长在215–230nm）的含量。在此方法应用过程当中，通常来说，将测得的数值绘制成曲线，与标准曲线进行对比，从而求出相应的物质浓度。

2.2 红外检测方法

另外一种经常用到的方法，就是红外检测方法，主要是采用四氯化碳，将泥土当中的油类物质萃取出来，过滤之后通过红外光谱仪，检测其中羟基、苯环等的含量，然后再对比不同位置的吸光度，从而计算出含油污泥当中的油类物质含量。

2.3 便携式测油仪检测

除了以上两种方法之外，还有一种比较简单的方法就是采用便携式测油仪来进行检测。具体来说，将污泥进行粉碎之后，称取一定量的样品放入到萃取瓶当中，加入甲醇震荡，之后再静止10分钟左右，将其中的油类物质萃取出来。适量取样并进行过滤，最终通过便携式测油仪，来对具体成分进行分析和测试，从而计算出样品当中含油率，但是相对来说，这样的一种检测方法成本比较高。

2.4 其他的检测方法

除了以上三种常见的方法之外，科研人员还研究出采用核磁共振的方法来检测含油污泥当中的含油率。具体来说，将水油的标准样品进行配置后，添加氯化锰溶液，使水油信号发生分离。之后，再将核磁共振信号建立起标准曲线，通过相同的方法和步骤可以对未知的样品进行物质含量检测，这样一来也可以很好的计算和分析出含油污泥当中的含水率与含油率的具体数值，但这种方法目前来说也未得到广泛的推广与应用。

3. 检测方法的升级与改进

在常用的几种方法当中，除了用便携式的测油仪之外，其他方法当中都是采用有机溶剂来进行溶解和萃取含油污泥当中的油分，之后再采用震荡器来帮助溶解，还要经过提取过滤等其他的处理步骤。整体来说，这一项检测的耗时大概达到了6~8小时，这样的一个时间相对来说是比较长的，在实际生产过程当中，想要对含油污泥中油污含量进行检测时，这种方法难以适应现场生产需求。且在制备和检测期间，有机溶剂也会出现挥发导致结果不准确，与此同时，像四氯化碳等这样的一些溶剂还有着一定的毒性，对于检验人员的身体健康也有着一定的影响，因此对于普通的检测方法应该要予以改进和升级。

在这样的前提之下，经过研究发现，在处理过程当中可以使用粉碎机对油泥进行高速捣碎，同时也在容器里添加了正己烷与油泥的混合液，之后再进行过滤。在这样的前提条件之下，先进行稀释之后再进行过滤，就能够有效地减少过滤的阻力。接下来，再用相应的仪器进行检测时，整体检测时间能够大大减少，甚至可以缩短到20分钟以内。通过检测方法的改进，可以使实验的速率大大提高，也更能够适应现场具体生产的需求。

4. 结果分析

通过检测不同浓度的样品，并绘制出波长吸光度曲线，发现均在波长为220纳米和254纳米处出现了吸收峰值。经过曲线结果对比可得：吸光度与质量浓度近似为对数关系。由于物质对光的吸收具有一定的选择性，在光照之下产生吸收效应不同的物质，根据这一特性可以绘制出相应的吸收光谱。

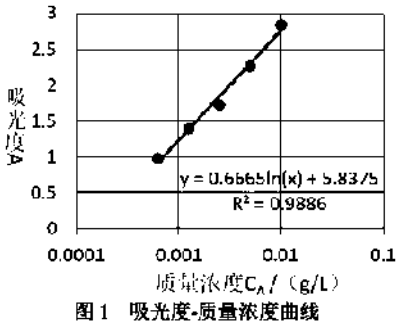

图1 吸光度-质量浓度曲线

Fig.1 Curveof absorption-mass concentration

5. 含油污泥处理方法

5.1 热洗技术

在含油污泥处理过程当中，针对含油量高的油砂可以采用这种方法。通过物理方法先加入热水之后，再

添加化学试剂，比如说像是表面活性剂等等，从而使油泥之间的附着力大大降低，这样一来可以有效地实现油类物质从固相表面脱离。之后，再对油泥进行洗涤搅拌等一系列的工艺，从而实现水、油、泥三相分离，此时回收的溶液可以实现多次循环利用。整体来说，在油和泥的表面加入水时期会产生膨胀现象，从而减少了二者的作用力，之后油泥的接触边缘就会有油垢卷起，从而产生润湿效果，紧接着油垢就会从污泥表面脱落进入到水中。

5.2 间接热解吸技术

这样的一种技术主要是针对于落地油泥等一些含水率比较低的油泥处理，通常来说，含水率在30%以下的混合物可以用这种方法来进行处理。其主要的过程和原理，就是将含油污泥通入到间接热解吸单元设备当中，之后在缺氧状态之下，通过间接加热和推进，使其内部的温度逐渐升高，解吸气被抽吸进入到处理单元设备当中。这时水蒸气以及大部分的石油烃蒸汽变为液态，进入到水处理单元设备中，紧接着进行油水分离，此时被分离出来的油类物质进入到回收箱当中，再向外输送；而水以及石油烃物质变为渣土，最终进行排放。

5.3 超声波热化学清洗技术

这项技术针对含油量高的含油污泥进行处理，主要原理是利用液下泵，将含油污泥输送到相应的处理罐当中，进行计量之后，将油泥分别泵入到剩下的两个调制罐当中，向其内部加入一定的化学处理试剂，再对其进行加热，通过搅拌器搅拌。此时，加热温度约控制在80℃左右，经过30分钟以上的搅拌，将其泵入到超声波处理装置当中，此时整体来说流量不能够高于15T每小时。处理结束之后，整体物质进入到离心机当中，进行水油等的物相分离，再将分离出的油和污水输送到指定的部位，固体物质也要集中进行处理，这种方法也可以实现油泥的有效分离。

5.4 土壤修复技术

除此之外，还可以用到的就是土壤修复技术。这一种方法主要是向含油污泥当中加入一定的土壤修复剂，并对温度、湿度等常规的条件进行调节。在常温以及适宜的pH值范围内，对矿物油进行催化以及吸附降解过程，最终可以形成一定的重金属以及有害物质捕捉器，从而使污泥当中游离状的有害物质被集中处理并沉淀下来。对这些低溶解性、低渗透性的物质，通过一定的处理使其转化为具有一定特性的固体，从而减少内部污染物质的泄露。这样一来，对于含油污泥来说也就达到了无害化处理的标准。

5.5 生物降解技术

生物降解技术的应用更加的环保安全。首先，其降解的速度非常的快，另外使用起来非常的方便，同时成本上面也具备一定的优势。与此同时，这种方法还可以改善土壤的物理化学特性，并使其肥力得到一定的提升，且这种方法使用的范围也非常的广。通常来说，通过投入一定的微生物菌种，使其在土壤当中进行繁殖，并且通过加入土壤理化性能改良剂，为微生物的活动提供动力。整体来说，可以起到治理污染的作用，另外还能够改善土壤自身的状态。使用这样的一种方法，可以实现土壤的无害化处理。并且，通常来说经过两个月左右的时间，含油污泥当中的残余油率能够控制在0.3%以内，可以达到相应的环保生产要求。

6. 结论

通过相应的实验可以得出结论，那就是现有的含油污泥具体检测方法速度慢，预处理的时间比较长，不适应于现如今的实际生产需求，因此要不断地改进，从而提高其检测效率。另外，对于处理后样品检测结果的分析来看，基本上是符合光吸收规律的，能够得到对应的标准曲线，从而满足实际检测需求。

7. 结束语

综上所述，含油污泥是一种非常常见的污染排放物，它不仅会污染水体，而且还会对土壤环境造成破坏，甚至使得大量的耕地丧失其原本的功能，因此必须要重视对其进行无害化处理。目前在我国，对于含油污泥的分析以及处理研究方面起步比较晚，但随着如今人们环保意识的增强，必须要认识到其检测以及正确处理是一条必经之路。由于不同地区含油污泥当中的具体成分不同，为了取得更加准确的实验效果，应该要积极的探索和应用相应的检测方法，并通过不同措施来解决含油污泥的污染问题，从而实现其排放的减量化和无害化，进一步研究相关技术，争取实现对内部相关资源的再次利用。

参考文献：

[1]赖喜锐，罗子杰，黄祥臣.含油污泥检测方法应用及探讨[J].广东化工，2019，46（16）：163+173.

[2]张永波.电化学-微生物-植物联合处理工艺修复低浓度含油污泥的研究[J].节能与环保，2022（04）：69-70.

[3]孙瑄，杨鹏辉，鱼涛，黄毅，种法国，屈撑囤，李金灵，郭志强，王超.含油污泥热解残渣的生态安全评价方法研究[J/OL].应用化工：1-6[2022-06-10].

[4]李琬菁.含油污泥高温热氧化处理后残渣绿植化技术研究[D].西安石油大学，2021.