

国内含油污泥的综合利用方法

孔令荣¹, 夏福军², 荆国林¹

(1. 东北石油大学, 黑龙江大庆163318;

2. 大庆油田工程有限公司, 黑龙江大庆 163712)

摘要:含油污泥是在石油开采和加工过程中产生的含油固体废物, 含油量可高达30%以上。含油污泥中的油气挥发, 污染生产区域内空气质量, 散落和堆放的含油污泥污染地表水甚至地下水水质, 进而影响人类的健康。资源化和无害化是含油污泥处理的目标, 主要论述了含油污泥的资源化与综合处理方法, 对国内含油污泥的综合利用方面的专利成果进行了综述。

关键词:含油污泥; 资源化; 综合利用; 处理方法

中图分类号:TE992.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-8759(2011)03-0001-04

COMPREHENSIVE UTILIZATION OF OILY SLUDGE IN CHINA

KONG Ling-rong¹, XIA Fu-jun², JING Guo-lin¹

(1. *Northeastern Petroleum University, Daqing 163318, China;*

2. *Daqing Oilfield Engineering Co., Ltd., Daqing 163712, China*)

Abstract: Oily sludge is a kind of oily solid waste, producing from oil exploitation and processing, which oil content can reach up to 30% or more. Oil and gas volatiled from the oil sludge. It will pollute the quality of air within the production area. Pile of oily sludge will pollute the quality of surface water or groundwater, thereby affecting human health. Resources and harmless is the goal of oily sludge treatment. This paper discussed the resources and integrated approach of oily sludge. Reviewed the patent results about the comprehensive utilization of oil sludge on the domestic.

Keywords: oily sludge; resources; comprehensive utilization; treatment

含油污泥是在石油开采和加工过程中所产生的一种固体废物。它是影响油田及周边环境质量的重要污染物之一。含油污泥产生量大, 难处理, 重质油含量高。我国石油化工行业中, 大庆油田每年产生含油污泥近 $1.43 \times 10^5 \text{m}^3$, 胜利油田每年产生含油污泥在 $1.0 \times 10^5 \text{t}$ 以上, 大港油田每年产生含油污泥约 $1.5 \times 10^5 \text{t}$, 河南油田每年产生含油污泥 $5 \times 10^4 \text{m}^3$ ^[1], 而且产生量还在逐年上升。含油污泥中的油气挥发, 使生产区域内空气质量存在总烃浓度超标的现象; 散落和堆放的含油污泥污染地表

水甚至地下水, 使水中 COD、BOD 和石油类严重超标; 含油污泥中含有大量的原油, 造成土壤中石油类超标, 土壤板结, 使区域内的植被遭到破坏, 草原退化, 生态环境受到影响。若不加以有效的处理, 既对环境造成污染, 又给人类的健康造成威胁, 更是对资源的巨大浪费。

含油污泥的处理一直是困扰油田的一大难题。含油污泥的处理要达到资源化和无害化, 既要回收油资源, 又要解决含油污泥对油田环境的污染。

1 利用含油污泥生产燃料

1.1 含油污泥再生煤

采油厂和炼油厂生产过程中需要的燃料量很大,含油污泥中油含量高,可回收利用。利用含油污泥生产再生煤具有热值高、燃点低及生产成本低的优势。

周泽宇^[2]等发明了一种涉及采油场和炼油厂含油污泥再生煤的工艺方法。再生煤组合物按重量百分比由含油污泥 10%~30%、煤 60%~80%、固硫物 3%~6%、防腐剂 1%~5% 组分组成。生产工艺包括以下步骤:污泥浓缩→絮凝反应→污泥脱水→搅拌混合→挤压成型→隧道窑烘干。能真正实现含油污泥的“减量化、无害化、资源化”。

李桓宇^[3]等发明了一种用炼油厂的多种含油污泥生产的再生煤及其制造方法,其特征在于它采用多种含油污泥、煤矸石、垃圾焚烧飞灰、生石灰粉、硫酸钙、三氯化铁、硫酸铝、聚丙烯酰胺、助燃剂、硫酸亚铁、硫酸镁、Li 高分子重金属捕集剂和水等为原料,采用双轴混合搅拌机搅拌呈潮湿状后利用真空挤压机挤压制造成块、棒或球形的再生煤,在常温下自然干燥后,制成多种混合含油污泥再生煤产品,该产品具有热值高,燃烧后的灰渣又能够适用于生产建筑材料的原料,为废弃物循环利用,符合国家关于节能减排保护环境的规定,且无污染,成本低,效益好的优点及效果。

1.2 含油污泥型煤

谢加才^[4]等发明了一种含油污泥燃料的制作方法,该方法是根据不同泥源中含油量的不同,将含油污泥经脱水处理、添加适量煤粉和其它辅助原料及粉碎后制成具有一定热值的散装煤或型煤作燃料用,从而实现含油污泥的资源化、无害化。该发明工艺简单,设备投资少,运行灵活,安全可靠,成本低,利用它可以实现含油污泥无害化、资源化,获得良好的经济效益和社会效益。

张巧玲^[5]等发明了一种含油污泥的处理和利用方法——将含油污泥制成型煤。这种方法特别适合油田采油污泥、污水处理厂和油罐区产生的含油污泥的处理和利用。方案为将含油污泥,经提升泵进入旋流器除油器,添加除油剂,脱出油进入污油罐,除油后的污泥进入污泥浓缩罐;在浓缩罐内按比例投加污泥脱水剂;通过二级提升泵进入卧式离心机进行脱水;脱出水进入污水处理系统的来液管线,脱水后的污泥与粉煤按比例混合,添加粘结剂,形成煤料,进入型煤机,制成型煤。除油剂

有效回收了污泥含油,粘结剂增强了型煤抗挤压强度,减少了能源消耗,型煤具有热值高、燃点低和生产成本低的优势,提高了残值的利用,减少了对粘土的使用,同时型煤灰渣达到农用污泥排放标准,避免了环境污染。

郭学峰^[6]等发明了一种石油含油污泥资源化处理方法及其石油石化含油污泥综合处理和资源化利用的方法。石油含油污泥资源化处理方法:在石油含油污泥中加入破稳剂送入分离机,通过分离机将带状塑料杂物捞出、油回收利用,砂通过洗刷由螺旋输砂机带出用于修路,经水稀释后的细泥经压滤脱水得到脱水泥饼,作为型煤拌合料利用。综合处理方法:在石化污泥中加入脱水剂和煤粉或煤矸石粉搅拌后装入滤袋、压榨脱水,将脱水后得到的渣料进行粉碎,粉碎后加入秸秆粉、助燃剂、脱水泥饼和石油开采污泥进行混合制成型煤,将压榨脱水后得到的油水混合物进行分离。该发明解决了当前污泥、油泥处理上的技术难题,使污泥综合利用,达到零排放成为现实。

2 利用含油污泥制作建筑材料

夏世斌^[7]等发明了一种电镀污泥和含油污泥的无害资源化利用的方法,其特征在于它包括如下步骤:按电镀污泥与含油污泥以干重比 1:(1~100)混合,得混合污泥;过筛;按筛分后的混合污泥:粘土:煤渣:赤泥的干重比=(15~20):(71~76):5:4,置于搅拌机中搅拌,搅拌的同时添加筛分后的混合污泥、粘土、煤渣和赤泥原料总质量 10%~12% 的水,持续搅拌 4~6 min,得混合料;混合料压制成型,烧制成污泥烧结砖。该方法能使电镀污泥和含油污泥得到利用。所制污泥烧结砖的浸出液中总铬和六价铬含量均满足《铬渣污染治理环境保护技术规范(暂行)》(HJ/T 301-2007) 中的相关规定,可用于普通建筑墙体。

丁根明^[8]发明了一种建筑材料,包括 100 份镁铝质矿粉、45~80 份组分 A 和 80~120 份粉碎的废旧地毯和/或含油污泥。包括 100 份的镁铝质矿粉和 45~80 份的组分 A(组分 A 为氯化镁、磷酸和磷酸二氢铝的水溶液),可将废旧地毯和/或含油污泥转变成建筑材料的组合物。将 100 份镁铝质矿粉、45~80 份组分 A 和 80~120 份经粉碎的废旧地毯和/或含油污泥混合,在常温下搅拌 3~6 min 后自然固化,可净化处理废旧地毯和/或含油污泥。

李桓宇^[9]等发明了一种用含油污泥再生煤燃烧废渣生产的环保砖及制造方法。它采用含油污泥与煤矸石粉制成再生煤经过燃烧后的废渣粉料与垃圾灰渣粉料、飞灰粉料、硅酸盐水泥、氧化钙、硫酸钙、氯化钠、松香热聚物、磷酸钙、硫酸钠、铝酸钠和水等为原料,采用双轴混合搅拌机搅拌呈潮湿状后用机械振动挤压成型,经蒸汽养护,自然降温,制成含油污泥再生煤燃烧废渣环保砖产品,用本发明原料还可制成不同规格的空心砌块、顶墙砖、广场砖和人行道路砖,该产品具有重量轻,强度高,无污染,成本低,效益好的优点及效果,符合国家节能减排保护环境发展低碳经济要求。

3 利用含油污泥生产调剖剂

潘志权^[10]等发明了一种含油污泥无机复合调剖剂及其应用方法,包括有含油污泥、水泥、粉煤灰、缓凝剂、固化剂、表面活性剂经混合配制而成,所述的表面活性剂为十二烷基苯磺酸钠,各原料按重量份数计为:含油污泥 10~15,水泥 5~25,粉煤灰 0~5,固化剂 0~10,缓凝剂 0~10,表面活性剂 0~0.2。该发明有以下几个优点:第一,配方加入一定量的水搅拌所得的工作液黏度小,便于搅拌和灌注;第二,工作液均一稳定,悬浮性能好,满足现场施工对工作液稳定性要求;第三,注入后在底层环境下固化强度适中,能够堵水调剖。

张瑾^[11]发明了一种油田注水井调剖与油层洗油、驱油、降粘、降凝为一体的多功能调剖驱油剂,它包括多种配方组合,均为有机和无机复合型,并以无机为主,有机为辅,由含油污泥、废泥浆、膨润土、氧化钙、水泥、聚合物、木质素、兼性厌氧微生物为原材料按不同的比例选配而成,不但根除含油污泥、废泥浆等污染物外排对环境造成的污染,而且具有良好的降水增油效果。其配制工艺简单,调剖强度高、有效期长,驱油效果好、油田开发效益高,可在高含水油田及井组降水增油治理中广泛应用。

李金峰^[12]等发明了一种用于提高油田注水开发效果的注水井含油污泥深度调剖技术。利用含油污泥产于地层、与地层有良好配伍性的有利因素,采用化学处理方法,利用含油污泥的泥组分油组分与添加剂制成含油污泥调剖剂,有效封堵高渗透层注水孔道,从而达到调整注水剖面、提高采收油效果的目的。该技术工艺简单,易于实施,利用

它既可解决含油泥砂造成的环境污染,又可达到调整吸水剖面、改善油藏开采效果的目的,可以获得良好的经济和社会效益。

王研^[13]等发明了一种利用废弃的含油污泥配制的用于注水井的调堵剂。解决现有的调堵剂成本高及含油污泥污染环境的问题。该利用废弃的含油污泥配制的用于注水井的调堵剂由下列组分组成,下列各组分按质量百分比配比:含油污泥 99.65%、R 型乳化剂 0.15%、W ↓ [中] 型稳定剂 0.05% 及 X 型稀释剂 0.15%。该调剖剂成本低又解决了含油污泥会污染环境的问题。

4 其他综合利用方法

张学鲁^[14]等发明了一种油田含油污泥熟化处理剂和油田污油泥或砂转化为有机泥或砂的处理方法,该油田含油污泥熟化处理剂按原料组成为:磷酸盐、腐殖酸盐、硫酸盐、粉煤灰。该油田污油泥或砂转化为有机泥或砂的处理方法按下述步骤进行:先将油田含油污泥熟化处理剂与油田含油污泥按体积比为 0.01:1 至 1:1 进行充分混合,其次堆放 20 d 至 100 d 后倒翻一次,再堆放 20 d 至 100 d 后,摊平一个月后得到处理好的能用于种植草木的污泥。它解决了油田含油污泥的固废排放问题,达到了保护环境的目的,处理后的油田含油污泥能用于种植草木,从而实现变废为宝的效率,具有较好的经济效益、社会效益和环境效益。

邵胜学^[15]等发明了一种利用含油污泥合成聚羟基烷酸酯的方法。在对含油污泥进行微生物处理过程中,向处理反应器中加入大量水,以促进微生物生命代谢活动所需的物质和能量交换,使温度保持在 15 ℃~90 ℃ 的温度条件下进行微生物处理含油污泥的反应,微生物处理含油污泥的反应完成后,将含油污泥处理过程产生的微生物细胞体收集并输入到用于提取聚羟基烷酸酯的容器,调节 pH 值在 4~12 范围,按 1:1 的比例加入石油醚或氯仿、四氯化碳或溶剂油等不溶于水的有机溶剂,在保温(10 ℃~80 ℃)条件下,充分搅拌混合后静置至分层,提取有机相;将提取的有机相置于密闭的干燥设备中干燥并回收溶剂,得到的干燥产物即为聚羟基烷酸酯。具有生产成本低廉,操作简单的优点。

贺拥军^[16]利用含油污泥等为原料发明了一类煤炭浮选剂,其特征在于包含如下质量份配比的

组分:石油开采、输运、储存、加工和含油污水处理过程产生的含油污泥 1 份;稀释剂 0~4 份;起泡剂 0~0.5 份;调整剂 0~0.2 份。并发明了煤炭浮选剂的制备方法,其特征在于:按质量份数计,将 0~4 份稀释剂、0~0.5 份起泡剂和 0~0.2 份调整剂,加入 1 份含油污泥中,搅拌均匀,即可得到煤炭浮选剂。采用石油开采、输运、储存、加工和含油污水处理过程产生的含油污泥生产煤炭浮选剂,不仅使含油污泥得到了无害化处理,也使其得到了资源化利用。以含油污泥作为基础原料生产煤炭浮选剂,具有效率高,不产生二次污染,以及生产工艺简便、产品成本低廉等优点。

李桓宇^[17]等发明了一种用含油污泥生产的橡胶填充剂及其制造方法。采用含油污泥粉料、煤矸石粉料、垃圾灰渣粉料、生石灰粉料、硫酸钙、氯化石蜡、氧化镁、硫酸亚铁、硫酸镁、均匀剂 A-78、水杨酸、防老剂 ND-50 等为原料,采用双轴浆叶搅拌机进行混合搅拌,制成橡胶填充剂产品。它可将固体废弃物资源综合利用,变废为宝,无污染,成本低,效益好,符合国家节能减排,保护环境,发展低碳经济的要求。

刘建国^[18]等发明了一种含油污泥资源化处理方法。先将含油污泥进行热脱附处理,得到所述含油污泥中的油份;然后对所述油份进行催化热解,析出的气体经冷凝后进行油、气、水分离,收集回收油和可燃气体。专利中对含油污泥热脱附和催化热解二阶段处理方法可以有效分离油与泥砂,同时获得高附加值的回收油,产生可燃气体可在系统内部实现再利用,总体资源化利用水平高,工艺经济性好。与其它处理技术相比,该技术具有油资源回收率高、经济性好、适应性强、二次污染小的优点,是一种可以同时实现资源与能源回收利用、值得推广的含油污泥资源化处理方法。

5 结束语

随着国家环保部门新的排污收费方法的实施,对环境保护的要求也越来越高,含油污泥的最终去处是社会关注的热点问题,油田含油污泥问

题亟待解决。按照可持续发展的要求,以及石油资源重要性的日益显现,含油污泥的处理愈来愈引起重视,含油污泥中原油的回收和含油污泥的循环再利用将是今后的发展方向。把污染环境的含油污泥经处理后再利用,既解决了油田环境污染问题,又能带来经济效益。

参考文献

- [1] 李丹梅,王艳霞,余庆中等.含油污泥调剖技术的研究与应用[J].石油钻采工艺,2003,3(25):74~76.
- [2] 周泽宇,林铭聪,许东阳等.采油场和炼油厂含油污泥再生煤及其生产工艺:CN101362979.2009.
- [3] 李桓宇,古耀坤.一种用炼油厂的多种含油污泥生产的再生煤及其制造方法:CN101962590A.2010.
- [4] 谢加才,赵政超,王宝峰等.含油污泥燃料制作方法:CN101397517.2009.
- [5] 张巧玲,韩专,李强等.一种油田含油污泥的处理和利用方法:CN101108765.2010.
- [6] 郭学峰,徐敏,茆明军.石油含油污泥资源化处理方法及其石油石化含油污泥综合处理和资源化利用的方法:CN101633547.2010.
- [7] 夏世斌,曾艺哲.一种电镀污泥和含油污泥的无害资源化利用的方法:CN101538146.2009.
- [8] 丁根明.一种组合物的新用途及利用该组合物的处理方法和由该方法得到的建筑材料:CN1500760.2005.
- [9] 李桓宇,古耀坤.一种用含油污泥再生煤燃烧废渣生产的环保砖及制造方法:CN101941825A.2011.
- [10] 潘志权,李新,周红等.含油泥无机复合调剖剂及其应用方法:CN101898860A(2010).
- [11] 张瑾.调剖驱油剂:CN1278547.2001.
- [12] 李金峰;马云池;肖立新等.注水井含油污泥深度调剖技术:CN480627.2004.
- [13] 王研;刘玉;何光中.一种利用废弃的含油污泥配制的用于注水井的调堵剂:CN1927991.2007.
- [14] 张学鲁;杜文军;杜庆华等.油田含油污泥熟化处理剂和油田污泥或砂转化为有机泥或砂的处理方法:CN101734835A.2010.
- [15] 邵胜学;崔秋凯.利用含油污泥合成聚羧基硫酸酯的方法:CN101255227.2008.
- [16] 贺拥军;李天良;郭晓滨等.一类煤炭浮选剂及其制备方法:CN101823025A.2010.
- [17] 李桓宇;古耀坤.一种用含油污泥生产的橡胶填充剂及其制造方法:CN101914233A.2010.
- [18] 刘建国;宋薇;聂永丰.一种含油污泥资源化处理方法:CN101774741A.2010.