

《油气田钻井固体废物综合利用污染控制
要求》等三项标准修订编制说明

新疆环境保护科学研究院
生态环境部南京环境科学研究所
2019年10月

目 录

1 修订的必要性.....	1
2 修订原则及思路.....	2
2.1 修订原则.....	2
2.2 修订思路.....	2
3 修订过程.....	3
4 本次修订研究内容.....	4
4.1 国内外法规标准情况.....	4
4.2 风险控制值评估结果.....	4
4.3 技术经济分析.....	5
5 标准最终修订内容.....	7
5.1 标准拆分整合.....	7
5.2 标准主要修订内容.....	7
5.2.1 原“油气田钻井固体废物综合利用污染控制要求”修订内容.....	7
5.2.2 原“油气田含油污泥综合利用污染控制要求”修订内容.....	15
5.2.3 “油气田含油污泥及钻井固体废物处理处置技术规范”修订内容.....	24
6 标准可达性分析.....	29
6.1 技术可达性.....	29
6.2 经济可达性.....	29

1 修订的必要性

《油气田钻井固体废物综合利用污染控制要求》（DB65/T3997-2017）、《油气田含油污泥综合利用污染控制要求》（DB65/T3998-2017）、《油气田含油污泥及钻井固体废物处理处置技术规范》（DB65/T3999-2017）三项地方标准于 2017 年 5 月 30 日开始实施，地方标准中规定含油率不能超过 2%（即 20000mg/kg），利用途径包括作为油田内部铺垫井场道路、固废场覆土和自然填坑材料。2018 年国家出台了《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）标准，该标准规定第二类建设用地土壤中石油烃（C₁₀-C₄₀）含量筛选值不能超过 4500mg/kg，风险管控值不能超过 9000mg/kg。地方标准中规定的利用途径与国家标准中规定的建设用地有着一定的联系。为了实现对钻井固体废物和含油污泥更科学的管理，为生态环境部门开展环境管理和油田公司开展废物治理提供依据，需要主要对标准中的石油烃进行修订，新疆环科院开展了《油气田钻井固体废物综合利用污染控制要求》、《油气田含油污泥综合利用污染控制要求》、《油气田含油污泥及钻井固体废物处理处置技术规范》三项标准的修订工作。三项标准制修订被列入 2019 年新疆维吾尔自治区地方标准制（修）订计划项目中，项目编号为 XJ19-005、XJ19-007 和 XJ19-006。

2 修订原则及思路

2.1 修订原则

- (1) 符合污染防治、减小环境污染及废物资源化利用的原则。
- (2) 本标准在充分考虑国内外现有技术水准和管理水平的基础上，根据新疆各油田区块所处自然环境条件及环境质量要求，以固体废物处理后资源化利用不对现有环境质量产生较大影响为原则。
- (3) 符合或严于国家法律法规原则。

2.2 修订思路

鉴于本标准与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）不属于同一类型标准，但本标准中综合利用过程中也应考虑对人体健康的影响，本标准的修订思路为：在充分借鉴已有研究成果的基础上，对综合利用途径进行环境风险评估，并对现有钻井废物和含油污泥处理技术进行技术经济可行性分析。在保障人体健康的前提下，确定技术、经济可行的石油烃综合利用方式和综合利用值。

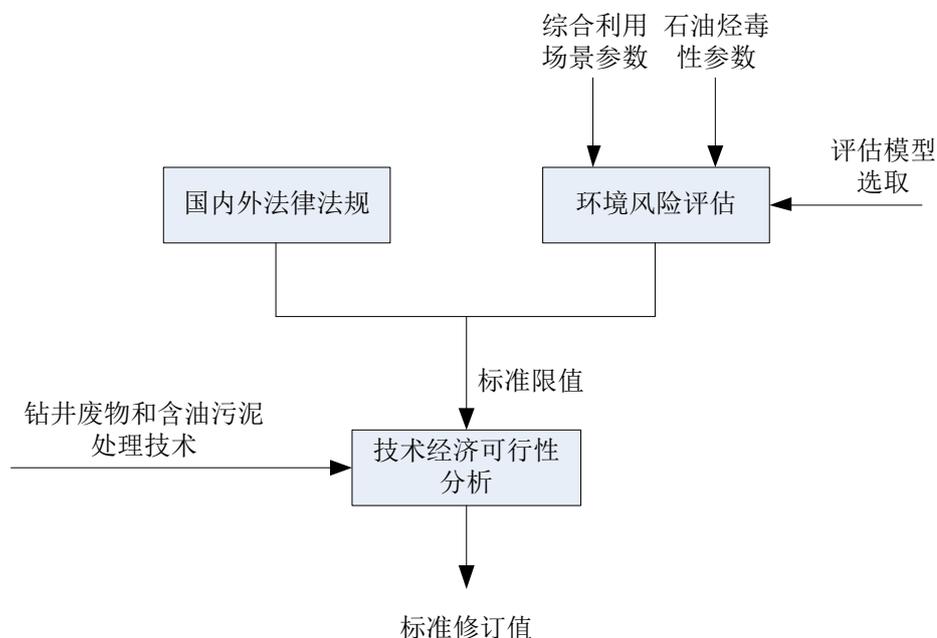


图 2-1 标准修订思路

3 修订过程

2018年12月，原环保厅就标准修订组织召开讨论会，启动标准修订工作，标准修订由新疆环境保护科学研究院负责；

2019年1月初，标准编制组到中国环科院标准所进行技术咨询，在技术咨询的基础上就标准修订的组织方式及修订思路进行讨论，初步确定标准修订工作方案；

2019年1月-3月初，开展标准资料查询工作，进一步明确修订思路，完成资料整理；

2019年3月初-3月底，进行现场调研，初步完成技术经济分析工作。

2019年4月初-4月中旬，完成标准初稿；

2019年4月中旬-5月初，征求生态环境厅相关处室和事业单位、地州生态环境局、新疆各油田公司意见；

2019年5月中旬召开内部讨论，根据讨论结果进行进一步修改；

2019年5月底-6月初，与生态环境部中国环科院标准所、中国环科院固体废物污染控制技术研究所、固体废物与化学品管理中心、北京环科院等专家进行进一步交流；

2019年6月中旬，完成标准修改稿；

2019年6月中旬-10月下旬，根据进一步调研资料及修改建议修改完善。

4 本次修订研究内容

4.1 国内外法规标准情况

(1) 美国

1988年，美国环保局发布了一项监管决定，将石油和天然气勘探与生产废物从《危险废物规则》第C子标题中豁免，即将石油和天然气勘探与生产废物从危险废物中豁免，作为其他废物受《资源保护法》第D子标题的管制。《资源保护法》将固体钻井废物归类为工业废物。针对石油和天然气勘探与生产行业，美国环境保护局编写了《石油天然气勘探与生产行业涉及池、罐和土地应用的废物自愿管理实践汇编》，该文件对石油和天然气勘探与生产过程中的主要涉及池、储罐和土地应用/处置的14个自愿管理实践进行介绍。另外美国石油协会也编写了《石油和天然气勘探与生产废物管理指南》，该指南对石油和天然气勘探与生产废物来源、涉及到的国家法律法规、废物管理思路及废物管理方法做了介绍。部分州也制订了相应的法律法规对钻井废物或石油烃进行了规定。

(2) 加拿大

加拿大在国家层面针对土壤中石油烃制定了《加拿大国家土壤中石油烃标准》。阿尔伯塔省是加拿大的主要石油产区，阿省政府也通过了严格的环境保护法律和石油开采和生产的监管法案，主要有《阿尔伯塔省 一类 土壤和地下水修复准则》、《阿尔伯塔省 二类 土壤和地下水修复准则》和050指令《钻井废物管理》、058指令《关于上游石油工业油田废物管理要求》等。

(3) 国内

国内主要有《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）、《陆上石油天然气开采含油污泥资源化综合利用及污染控制技术要求》（SY/T7301—2016）、《油田含油污泥综合利用污染控制标准》（DB23/T 1413-2010）、《含油污泥处置利用控制限值》（DB61/T 1025-2016）等。

4.2 风险控制值评估结果

综合利用过程中其上层铺设其他施工材料或土壤，压实后厚度不得少于30cm情况下，非致癌效应风险控制值为 $5.09E+04$ mg/kg。

综合利用过程中其上层直接暴露于环境中情况下，非敏感用地方式下的风险控制值为 $5.62E+03$ mg/kg。

4.3 技术经济分析

(1) 泥浆处理

在正常情况下水基泥浆石油烃含量较低，即使添加了少量石油烃的泥浆经过水洗氧化工艺也容易处理，达到 1% 不存在技术问题，处理成本不会显著增加。油基泥浆处理后岩屑石油烃含量 $<1\%$ 不存在技术问题，成本增加不大。

(2) 含油污泥处理

含油污泥石油烃处理到 1% 以下不存在技术问题。把含油污泥处理到 2%，各技术成本无明显差别，处理到 1% 时成本约增加 1 倍。

(3) 一般固废填埋场填埋

一般二类固废填埋场成本大约在 50-200 元/t，一类固废填埋场成本约 10 元/t。

(4) 不同处置方案技术经济分析

现按照方案一：处理到 2% 后按照本标准场地选址要求直接综合利用；方案二：处理到 2% 后到一般固废填埋场填埋（不限于油田区域）；方案三：处理到 1% 后按照本标准场地选址要求直接综合利用三种方案进行经济分析。

“方案一”处理每 t 含油污泥成本按照 100% 计算；“方案二”处理成本较“方案一”成本提高了 40%；“方案三”处理成本较“方案一”成本提高了 112%。

“方案二”与“方案一”的主要区别为处理后的含油污泥最终处置去向不同，“方案一”为石油烃处理到 2% 满足本标准提出的场地选址要求后综合利用，“方案二”为石油烃处理到 2% 后到一般固废填埋场填埋（不限于油田区域），“方案二”中的一般固废填埋场按照二类固废填埋场要求需要做防渗考虑，二类固废填埋场较一类固废填埋场提出了更严格的要求，包括内容如下：

5.3.1 应避开地下水主要补给区和饮用水源含水层。

5.3.2 应选在防渗性能好的地基上。天然基础层地表距地下水位的距离不得小于 1.5m。

6.2.1 当天然基础层的渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 时，应采用天然或人工材料构筑防渗层，防渗层的厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度1.5m的粘土层的防渗性能。

6.2.2 必要时设计渗滤液处理设施，对渗滤液进行处理。

6.2.3 为监控渗滤液对地下水的污染，贮存、处置场周边至少应设置三口地下水水质监控井。一口沿地下水流向设在贮存、处置场上游，作为对照井；第二口沿地下水流向设在贮存、处置场下游，作为污染监视监测井；第三口设在最可能出现扩散影响的贮存、处置场周边，作为污染扩散监测井。

当地质和水文地质资料表明含水层埋藏较深，经论证认定地下水不会被污染时，可以不设置地下水水质监控井。

7.3.1 应定期检查维护防渗工程，定期监测地下水水质，发现防渗功能下降，应及时采取必要措施。地下水水质按GB/T 14848规定评定。

7.3.2 应定期检查维护渗滤液集排水设施和渗滤液处理设施，定期监测渗滤液及其处理后的排放水水质，发现集排水设施不畅通或处理后的水质超过GB 8978或地方的污染物排放标准，需及时采取必要措施。

8.3.1 为防止固体废物直接暴露和雨水渗入堆体内，封场时表面应覆土二层，第一层为阻隔层，覆20cm~45cm厚的粘土，并压实，防止雨水渗入固体废物堆体内；第二层为覆盖层，覆天然土壤，以利植物生长，其厚度视栽种植物种类而定。

8.3.2 封场后，渗滤液及其处理后的排放水的监测系统应继续维持正常运转，直至水质稳定为止。地下水监测系统应继续维持正常运转。

从二类固废填埋场要求可以看出，二类固废填埋场提出的更严格要求主要是为了防止二类固体废物产生的渗滤液对地下水产生污染。本标准中对铺垫井场和修油田道路场地选址提出了严格的要求，选址应位于降水量在200mm以下、蒸发量在1500mm以上的干旱区，且综合利用场底部距离地下水3m以上，可以保证天然降水无法下渗到地下水层，而且处理后的石油烃迁移能力非常弱，如果按照本标准提出的要求铺垫井场和修油田道路，不会对地下水产生影响。综合分析，应优先选用方案一进行综合利用，利用不完的经鉴定不属于危险废物可以进入一般固废填埋场具有更好的技术经济可行性。

5 标准最终修订内容

5.1 标准拆分整合

将《油气田含油污泥及钻井固体废物处理处置技术规范》拆分为《油气田含油污泥处理及处置利用污染控制技术要求》和《油气田钻井固体废物处理及处置利用污染控制技术要求》，同时将《油气田含油污泥综合利用污染控制要求》融入到《油气田含油污泥处理及处置利用污染控制技术要求》中，将《油气田钻井固体废物综合利用污染控制》融入到《油气田钻井固体废物处理及处置利用污染控制技术要求》中。

5.2 标准主要修订内容

5.2.1 原“油气田钻井固体废物综合利用污染控制要求”修订内容

(1) 修改、增加术语定义

①删除“综合利用”定义。

②增加了“处置利用”定义

指钻井固体废物或处理过程产生的剩余固相，用于铺设油田道路、铺垫井场、固废场封场覆土、生活垃圾填埋场填埋作业分层填埋覆土和封场覆土、填充废弃油砂矿等的利用方式或进入工业固体废物填埋场的处置方式。

(2) 增加修改处置利用方式和要求

1) 修改了原标准综合利用方式

将原标准“用于铺设服务油田生产的各种内部道路、铺垫井场、固废场封场覆土及作为自然坑洼地填充材料的利用方式”。修改为“可用于铺设油田道路和铺垫井场，铺设的油田道路和铺垫的井场应在已经征地的油田作业区内，且需满足以下要求”，即处理后固相达到利用限值可以用于铺设油田道路、铺垫井场，固废场封场覆土单独提出要求，取消自然坑洼地利用方式。

2) 增加了生活垃圾填埋场分层填埋作业覆土利用方式

增加内容为“5.4.3 钻井固体废物或钻井固体废物处理后的剩余固相达到表1限值要求，可以作为生活垃圾填埋场分层填埋作业覆土”。

3) 增加进入一般固废填埋场处置方式

增加内容为“5.4.4 钻井固体废物或钻井固体废物处理后的剩余固相达到表 1 限值要求,可以按照 GB 18599 要求进入一般工业固体废物填埋场 II 类场填埋处置;进入一般工业固体废物填埋场 I 类场的,填埋场应位于油田勘探开发区内,且选址需符合 5.4.2.1 要求”。

4) 修改了固废场封场覆土利用方式

在固废场封场覆土利用方式的基础上增加了生活垃圾填埋场封场覆土,且要求覆土层上应铺设其他材料或自然土壤防止产生粉尘,即“5.4.5 钻井固体废物或钻井固体废物处理后的剩余固相达到表 1 限值要求,可以作为固废场封场覆土、生活垃圾填埋场封场覆土材料,作为封场覆土材料其上层应铺设压实后厚度不少于 30cm 的其他建筑材料或自然土壤”。

5) 取消了自然坑洼地填充利用方式

取消了自然坑洼地填充利用方式

6) 增加了填充废弃油砂矿坑要求

增加了填充废弃油砂矿坑要求,即“5.4.6 钻井固体废物或钻井固体废物处理后的剩余固相达到表 1 限值要求,用于填充废弃油砂矿坑的,需开展环境影响评价。”。

7) 增加了铺设道路、铺垫井场利用方式记录要求

为了实现利用去向可追溯,增加了综合利用记录要求,即“5.4.7 钻井固体废物或钻井固体废物处理后的剩余固相作为铺设道路、铺垫井场材料,综合利用过程应记录利用场所主要拐点坐标、厚度及利用量等基本信息”。

(3) 修改了场地选址要求

将“4.1 场地应选择在油田作业区内”修改为铺设道路、铺垫井场利用方式“应在已经征地的油田作业区内”。

原标准中要求“4.2 场地应距离城镇、行政村 5km 以上,距离省级公路 10km 以上。4.4 场地常年地下水稳定潜水位应在 3m 以下,距离地表水多年平均水位线 5km 以上,当地年均降水量在 200mm 以下,蒸发量在 1500mm 以上,土地类型属于荒漠、戈壁的区域”。考虑到综合利用对场址选择及利用要求均有严格限制,在利用过程中石油烃难以迁移、通过土壤、空气、地下水、地表水途径对人体健康影响较小,其对环境的主要影响体现对生态环境的影响,因此将综合利用

选址要求中 4.2 条修改为“场地应距离城镇、行政村 5000m 以上，距离省级公路 5000m 以上”。4.4 条修改为“场地常年地下水稳定潜水位应在综合利用场底部 3m 以下，与地表水多年平均水位线直线距离 5000m 以上，当地年均降水量在 200mm 以下，蒸发量在 1500mm 以上，土地类型属于荒漠、戈壁的区域”。

(4) 修改了利用限值

去除“处理装置处理后的固体废物含水率 $\leq 80\%$ ”的要求。

将“含油率”指标更改为“石油烃（C₁₀-C₄₀）”。美国、加拿大等国家采用土地处理方式，其石油烃限值基本上在 10000mg/kg 左右，路易斯安那州管理法允许石油烃含量小于 3%（干重）的废物/土壤混合物可以在现场进行填埋处理。我国《陆上石油天然气开采含油污泥资源化综合利用及污染控制技术要求》

（SY/T7301—2016）中要求石油烃总量不大于 2%宜用于铺设通井路、铺垫井场基础材料，但要求经养护后成型路基浸出液污染物应达到 GB8978 要求。陕西《含油污泥处置利用控制限值》（DB61/T 1025-2016）中要求铺设油田井场、等级公路时为 10000mg/kg。考虑到新疆实际地理环境，利用场地比美国、加拿大更不敏感，且无下渗影响地下水风险，结合本次人体健康环境风险评估结果，在覆土的条件下石油烃含量在 69600mg/kg 以下人体健康环境风险是可以接受的，因此本次石油烃限值在铺设井场和油田通井路时为 10000mg/kg，其他利用途径（进入工业固体废物填埋场或固废场封场覆土、生活垃圾填埋场填埋作业分层填埋覆土或封场覆土、填充废弃油砂矿、回填至原基坑）保持不变，为 20000mg/kg。

阿尔伯塔省 050 指令《钻井废物管理》中 pH 要求为 6~10.5，美国《国家石油天然气环境法规审查指南》中要求 pH 为 6~10。陕西《含油污泥处置利用控制限值》（DB61/T 1025-2016）中要求铺设油田井场时 pH 值为 6~9，用做工业生产原料时 pH 为 6~10。考虑到新疆戈壁荒漠地区土壤 pH 本底值较高，监测的土壤最大 pH 达到 10.2，将 pH 指标由“2~12.5”更改为“6~10”。

将砷由 80mg/kg 修改为 60mg/kg，与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值保持一致。

(5) 增加了施工要求

增加 5.4.1.3 施工要求内容，要求如下：

- 1) 作为油田铺设道路材料，只能用于铺设基层或垫层。

2) 作为油田铺垫井场材料, 上层应铺设压实后厚度不少于 30cm 的其他建筑材料或自然土壤。

(6) 增加修改检测方法及采样要求

①检测方法

将“应采用表 2 规定的方法”修改为“宜采用表 2 规定的方法”。

铜、锌、镍、铅、镉、砷增加 HJ 766, 苯并[a]芘增加 HJ 892、HJ 950 方法, 同时删除“参照 GB 5085.3-2007 中的附录 K、附录 M”方法, COD 检测方法增加 HJ 828。

将石油烃检测方法更改为《土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法》。

②采样要求

将原标准中 7.1.2 条删除, 不再区分堆场采样和和装置出口采样。

表 5.2-1 油气田钻井固体废物综合利用污染控制要求修订前后比较表

类别	修订项目	原标准内容	修订后内容	依据或原因	备注
一、术语和定义部分					
综合利用		综合利用：达到本标准污染物限值的钻井固体废物作为可利用资源，用于铺设服务油田生产的各种内部道路、铺垫井场、固废场封场覆土及自然坑洼地填充的利用方式。	处置利用：指钻井固体废物或钻井固体废物处理过程产生的剩余固相，用于铺设油田道路、铺垫井场、固废场封场覆土、生活垃圾填埋场填埋作业分层填埋覆土和封场覆土、填充废弃油砂矿坑等的利用方式或进入工业固体废物填埋场的处置方式。	自然坑外地填充利用途径过于宽松，同时根据油田公司需求新增生活垃圾填埋作业分层填埋覆土和封场覆土、填充废弃油砂矿坑和工业固体废物填埋场途径	
二、利用及处置途径分类和要求					
铺设油田通路或铺垫井场	选址要求		5.4.2 钻井固体废物或钻井固体废物处理后产生的剩余固相可用于铺设油田道路和铺垫井场，铺设的油田道路和铺垫的井场应在已经征地的油田作业区内，且需满足以下要求。	将固废场封场覆土利用方式进行修改，取消自然坑洼地填充利用方式	严格
		4.1 场地应选择在油田作业区内	用于铺设油田道路和铺垫井场：应在已经征地的油田作业区	将油田作业区细化	严格
		4.2 场地应距离城镇、行政村 5km 以上，距离省级公路 10km 以上	2) 场地应距离城镇、行政村 5000m 以上，距离省级公路 5000m 以上	参照并严于《铁路安全管理条例》《公路安全保护条例》	宽松
		4.4 场地常年地下水稳定潜水位应在 3m 以下，距离地表水多年平均水位线 5km 以上，当地年均降水量在 200mm 以下，蒸发量在 1500mm 以上，土地类型属于荒	4) 场地常年地下水稳定潜水位应在综合利用场底部 3m 以下，距离地表水多年平均水位线水平距离 5000m 以上，当地年均降水量在 200mm 以下，蒸发量在 1500mm 以上，土地类型属于荒漠、戈壁的区域。		宽松

类别	修订项目	原标准内容	修订后内容	依据或原因	备注
		漠、戈壁的区域			
	限值要求	pH（无量纲）2-12.5	6-10	参照新疆土壤背景值及美国《国家石油天然气环境法规审查指南》	严格
		砷（mg/kg）80	60	与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值保持一致。	严格
		含油率 20000mg/kg	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)铺设油田道路、铺垫井场 10000mg/kg； 进入工业固体废物填埋场或固废场封场覆土、生活垃圾填埋场填埋作业分层填埋覆土或封场覆土、填充废弃油砂矿、回填至原基坑 20000mg/kg	根据环境风险评估结果，参照陕西《含油污泥处置利用控制限值》（DB61/T 1025-2016）	
	施工要求		1) 作为铺设油田通井路材料，只能用于铺设基层或垫层	避免产生粉尘	严格
			2) 作为铺垫井场材料，上层应铺设压实后厚度不少于 30cm 的其他建筑材料或自然土壤	避免产生粉尘	严格
进入 填埋 场处 置或 利用	进入生 活垃圾 填埋场		5.4.3 钻井固体废物或钻井固体废物处理后的剩余固相达到表 1 限值要求，可以作为生活垃圾填埋场分层填埋作业覆土。	新增生活垃圾填埋场分层填埋作业覆土途径	新增
	进入工 业固体		5.4.4 钻井固体废物或钻井固体废物处理后的剩余固相达到表 1 限值要求，可以按照 GB 18599 要求进	新增进入一般工业固体废物填埋场途径，考虑到 I 类填埋场不采	新增

类别	修订项目	原标准内容	修订后内容	依据或原因	备注
	废物填埋场		入一般工业固体废物填埋场Ⅱ类场填埋处置；进入一般工业固体废物填埋场Ⅰ类场的，填埋场应位于油田勘探开发区内，且选址需符合5.4.2.1要求。	取防渗措施，因此对选址提出了要求	
	封场覆土		5.4.5 钻井固体废物或钻井固体废物处理后的剩余固相达到表1限值要求，可以作为固废场封场覆土、生活垃圾填埋场封场覆土材料，作为封场覆土材料其上层应铺设压实后厚度不少于30cm的其他建筑材料或自然土壤	增加了生活垃圾填埋场封场覆土，由于固废填埋场和生活垃圾填埋场已经开展过环境影响评价，因此不再对选址作出限制要求，但增加了上层铺设其他材料要求	宽松
填充 废弃 油砂 矿			5.4.6 钻井固体废物或钻井固体废物处理后的剩余固相达到表1限值要求，用于填充废弃油砂矿矿坑的，需开展环境影响评价。	废弃油砂矿石油烃含量本底值较高，填充废弃油砂矿不会对周边环境造成新的污染	新增
处置 利用 可追 溯性			5.4.8 钻井固体废物或钻井固体废物处理后的剩余固相作为铺设道路、铺垫井场材料，综合利用过程应记录利用场所主要拐点坐标、厚度及利用量等基本信息。	增加处置利用途径内容	
三、采样与检测方法					
采样		7.1.2 装置出口采样 含油污泥经处理后不在堆场堆放直接运走的需在装置出口处采样。固定式处理装置每月至少采一个待测样进行检测，移动式处理装置		由于所有的装置处理完成后固相均需要在现场堆放，因此取消装置出口采样要求。	由于所有的装置处理完成后固相均需要在现场堆放，因此

类别	修订项目	原标准内容	修订后内容	依据或原因	备注
		每处理一批含油污泥至少采一个待测样进行检测, 采样时间应有一次位于该批次整个处理周期的 1/2 处。单样采集间隔为 0.5 小时, 单样重 $\geq 1\text{kg}$, 每次至少取 5 个单样混合均匀后作为待测样。			取消装置出口 采样 要求。
检测方法	一般要求	应采用表 2 规定的方法	宜采用表 2 规定的方法	表述更加准确, 国家发布的最新标准也可以采用	
	铜、锌、镍、铅、镉、砷		增加 HJ 766	国家发布的新标准	
	COD		增加 HJ 828	国家发布的新标准	
	苯并[a]芘	参照 GB 5085.3-2007 中的“附录 K”、“附录 M”	HJ 892、HJ 950	国家发布的新标准	
	石油烃	采用 CJ/T 221-2005 中的“城市污泥 矿物油的测定 红外分光光度法”测定总油含量	HJ 1021	国家发布的新标准。原标准中利用四氯化碳对石油烃萃取, 四氯化碳目前被禁止使用	

5.2.2 原“油气田含油污泥综合利用污染控制要求”修订内容

(1) 修改、增加术语定义

①删除“综合利用”定义。

②增加了“处置利用”定义

指含油污泥处理过程产生的剩余固相，用于铺设油田道路、铺垫井场、固废场封场覆土、生活垃圾填埋场填埋作业分层填埋覆土或封场覆土、填充废弃油砂矿、回填至原基坑、作为沥青道路路面施工集料等的利用方式或进入工业固体废物填埋场的处置方式。

(2) 增加修改处置利用方式和要求

1) 修改了原标准综合利用方式

将原标准“用于铺设服务油田生产的各种内部道路、铺垫井场、固废场封场覆土及作为自然坑洼地填充材料的利用方式”。修改为“5.4.2 含油污泥处理过程产生的剩余固相可用于铺设油田道路和铺垫井场，铺设的油田道路和铺垫的井场应在已经征地的油田作业区内，且需满足以下要求”，即处理后固相达到利用限值可以用于铺设油田道路、铺垫井场进行利用。

2) 增加了生活垃圾填埋场分层填埋作业覆土利用方式

新增了“5.4.3 含油污泥处理后达到表 1 限值要求的剩余固相，可以作为生活垃圾填埋场分层填埋作业覆土”利用方式。

3) 增加进入一般固废填埋场处置方式

新增了“5.4.4 含油污泥处理后达到表 1 要求的剩余固相，可以按照 GB 18599 要求进入一般工业固体废物填埋场 II 类场填埋处置；进入一般工业固体废物填埋场 I 类场的，填埋场应位于油田勘探开发区内，且选址需符合 5.4.2.1 要求”处置方式。

4) 修改了固废场封场覆土利用方式

在固废场封场覆土利用方式的基础上增加了生活垃圾填埋场封场覆土，且要求覆土层上应铺设其他材料或自然土壤防止产生粉尘，即“5.4.5 含油污泥处理后达到表 1 要求的剩余固相，可以作为固废场封场覆土、生活垃圾填埋场封场覆土材料，作为封场覆土材料其上层应铺设压实后厚度不少于 30cm 的其他建筑材料或自然土壤”。

5) 增加了油泥坑中含油污泥异位处理后回填至原基坑要求

新增内容为“5.4.6 油泥坑堆存的含油污泥经异位处理后达到表 1 要求的剩余固相优先回填至原基坑，回填至原基坑需按照 HJ 25.5 要求开展污染地块风险管控与土壤修复效果评估”。

6) 增加了含油污泥经处理后砂石利用要求

含油污泥处理后的砂石可以作为沥青道路路面集料，用作集料时除了满足集料质量要求外，石油烃含量还需小于等于 4500mg/kg，即增加了“5.4.7 含油污泥处理过程后分离出的砂石，在满足 JTG F40 中规定的质量要求且石油烃含量≤4500mg/kg 的条件下，可以作为沥青道路路面施工集料”内容。

7) 取消了自然坑洼地填充利用方式

取消了自然坑洼地填充利用方式。

8) 增加了填充废弃油砂矿利用方式

增加了填充废弃油砂矿利用方式，即“5.4.8 含油污泥处理后的剩余固相达到表 1 限值要求，用于填充废弃油砂矿坑的，需开展环境影响评价”。

9) 增加了铺设道路、铺垫井场利用方式记录要求

为了实现利用去向可追溯，增加了综合利用记录要求，即“5.4.10 含油污泥处理后的剩余固相作为铺设道路、铺垫井场材料，综合利用过程应记录利用场所主要拐点坐标、厚度及利用量等基本信息”。

10) 增加了含汞气田天然气分离过程产生的含汞沉降砂要求

含汞气田天然气分离过程会产生含汞沉降砂，目前油田公司按照含汞危险废物进行管理，因此增加“5.4.11 含汞气田在天然气分离过程中产生的含汞沉降砂，按照含汞危险废物进行管理”内容。

(3) 修改了场地选址要求

将“4.1 场地应选择在油田作业区内”修改为铺设道路、铺垫井场利用方式“应在已经征地的油田作业区内”。

原标准中要求“4.2 场地应距离城镇、行政村 5km 以上，距离省级公路 10km 以上”。“4.4 场地常年地下水稳定潜水位应在 3m 以下，距离地表水多年平均水位线 5km 以上，当地年均降水量在 200mm 以下，蒸发量在 1500mm 以上，土地类型属于荒漠、戈壁的区域”。考虑到综合利用对场址选择及利用要求均有严格限制，在利用过程中石油烃难以迁移、通过土壤、空气、地下水、地表水途径

对人体健康影响较小，其对环境的主要影响体现对生态环境的影响，因此将综合利用选址要求中 4.2 条修改为“场地应距离城镇、行政村 5000m 以上，距离省级公路 5000m 以上”。4.4 条修改为“场地常年地下水稳定潜水位应在**综合利用场底部** 3m 以下，与地表水多年平均水位线直线距离 5000m 以上，当地年均降水量在 200mm 以下，蒸发量在 1500mm 以上，土地类型属于荒漠、戈壁的区域”。

（4）修改了利用限值

去除“处理装置处理后的固体废物含水率 $\leq 80\%$ ”的要求。

将“含油率”指标更改为“石油烃（C₁₀-C₄₀）”。美国、加拿大等国家采用土地处理方式，其石油烃限值基本上在 10000mg/kg 左右，路易斯安那州管理法允许石油烃含量小于 3%（干重）的废物/土壤混合物可以在现场进行填埋处理。我国《陆上石油天然气开采含油污泥资源化综合利用及污染控制技术要求》

（SY/T7301—2016）中要求石油烃总量不大于 2% 宜用于铺设通井路、铺垫井场基础材料，但要求经养护后成型路基浸出液污染物应达到 GB8978 要求。陕西《含油污泥处置利用控制限值》（DB61/T 1025-2016）中要求铺设油田井场、等级公路时为 10000mg/kg。考虑到新疆实际地理环境，利用场地比美国、加拿大更不敏感，且无下渗影响地下水风险，结合本次人体健康环境风险评估结果，在覆土的条件下石油烃含量在 69600mg/kg 以下人体健康环境风险是可以接受的，因此本次石油烃限值在铺设井场和油田通井路时为 10000mg/kg，其他利用途径（进入工业固体废物填埋场或固废场封场覆土、生活垃圾填埋场填埋作业分层填埋覆土或封场覆土、填充废弃油砂矿坑、回填至原基坑）保持不变，为 20000mg/kg。

考虑到新疆戈壁荒漠地区土壤 pH 本底值较高，监测的土壤最大 pH 达到 10.2，参照阿尔伯塔省 050 指令《钻井废物管理》，将 pH 指标由“2~12.5”更改为“6~10”。

将砷由 80mg/kg 修改为 60mg/kg，与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值保持一致。

（5）增加了施工要求

增加 5.4.2.3 施工要求内容，要求如下：

- 1) 作为油田铺设道路材料，只能用于铺设基层或垫层。

2) 作为油田铺垫井场材料, 上层应铺设压实后厚度不少于 30cm 的其他建筑材料或自然土壤。

(6) 增加修改检测方法及采样要求

①检测方法

将“应采用表 2 规定的方法”修改为“宜采用表 2 规定的方法”。

增加 HJ 766。将石油烃检测方法更改为《土壤和沉积物 石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法》。

②修改采样要求

将原标准中 7.1.2 条删除, 不再区分堆场采样和和装置出口采样。

表 5.2-2 含油污泥综合利用污染控制要求修订前后比较表

类别	修订项目	原标准内容	修订后内容	依据或原因	备注
一、术语和定义部分					
综合利用		综合利用：达到本标准污染物限值的含油污泥作为可利用资源，用于铺设服务油田生产的各种内部道路、铺垫井场、固废场封场覆土及自然坑洼地填充的利用方式。	处置利用：指含油污泥处理过程产生的剩余固相，用于铺设油田道路、铺垫井场、固废场封场覆土、生活垃圾填埋场填埋作业分层填埋覆土或封场覆土、填充废弃油砂矿坑、回填至原基坑、作为沥青道路路面施工集料等的利用方式或进入工业固体废物填埋场的处置方式。	自然坑外地填充利用途径过于宽松，同时根据油田公司需求新增生活垃圾填埋作业分层填埋覆土和封场覆土、填充废弃油砂矿坑和工业固体废物填埋场途径	
二、利用及处置途径分类和要求					
铺设油田通井路或铺垫井场			5.4.2 含油污泥处理过程产生的剩余固相可用于铺设油田道路和铺垫井场，铺设的油田道路和铺垫的井场应在已经征地的油田作业区内，且需满足以下要求	将固废场封场覆土利用方式进行修改，取消自然坑洼地填充利用方式	严格
	选址要求	4.1 场地应选择在油田作业区内	用于铺设油田道路和铺垫井场：应在已经征地的油田作业区	将油田作业区细化	严格
		4.2 场地应距离城镇、行政村 5km 以上，距离省级公路 10km 以上	2) 场地应距离城镇、行政村 5000m 以上，距离省级公路 5000m 以上	参照并严于《铁路安全管理条例》	宽松
		4.4 场地常年地下水稳定潜水位应在 3m 以下，距离地表水多年平均水位线 5km 以上，当地年均降水量在 200mm 以下，蒸发	4) 场地常年地下水稳定潜水位应在 综合利用场底部 3m 以下，距离地表水多年平均水位线水平距离 5000m 以上，当地年均降水量在 200mm 以下，蒸发量在 1500mm 以上，土地类型属于荒漠、戈壁的区域。		宽松

类别	修订项目	原标准内容	修订后内容	依据或原因	备注
		量在 1500mm 以上, 土地类型属于荒漠、戈壁的区域			
	限值要求	pH (无量纲) 2-12.5	6-10	参照新疆土壤背景值及美国《国家石油天然气环境法规审查指南》	严格
		砷 (mg/kg) 80	60	与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值保持一致。	严格
		含油率 20000mg/kg	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 铺设油田道路、铺垫井场 10000mg/kg; 进入工业固体废物填埋场或固废场封场覆土、生活垃圾填埋场填埋作业分层填埋覆土或封场覆土、填充废弃油砂矿坑、回填至原基坑 20000mg/kg	根据环境风险评估结果, 参照陕西《含油污泥处置利用控制限值》(DB61/T 1025-2016)	
	施工要求		1) 作为铺设油田通井路材料, 只能用于铺设基层或垫层	避免产生粉尘	严格
			2) 作为铺垫井场材料, 上层应铺设压实后厚度不少于 30cm 的其他建筑材料或自然土壤	避免产生粉尘	严格
进入填埋场处置利用	进入生活垃圾填埋场		5.4.3 含油污泥处理后达到表 1 限值要求的剩余固相, 可以作为生活垃圾填埋场分层填埋作业覆土。	新增生活垃圾填埋场分层填埋作业覆土途径	新增

类别	修订项目	原标准内容	修订后内容	依据或原因	备注
	进入工业固废填埋场		5.4.4 含油污泥处理后达到表 1 限值要求的剩余固相，可以按照 GB 18599 要求进入一般工业固体废物填埋场 II 类场填埋处置；进入一般工业固体废物填埋场 I 类场的，填埋场应位于油田勘探开发区内，且选址需符合 5.4.2.1 要求。	新增进入一般工业固体废物填埋场途径，考虑到 I 类填埋场不采取防渗措施，因此对选址提出了要求	新增
	封场覆土		5.4.5 含油污泥处理后达到表 1 限值要求的剩余固相，可以作为固废场封场覆土、生活垃圾填埋场封场覆土材料，作为封场覆土材料其上层应铺设压实后厚度不少于 30cm 的其他建筑材料或自然土壤。	增加了生活垃圾填埋场封场覆土，由于固废填埋场和生活垃圾填埋场已经开展过环境影响评价，因此不再对选址作出限制要求，但增加了上层铺设其他材料要求	宽松
历史遗留污泥坑			5.4.6 油泥坑堆存的含油污泥经异位处理后达到表 1 限值要求的剩余固相优先回填至原基坑，回填至原基坑按照 HJ 25.5 要求开展污染地块风险管控与土壤修复效果评估。	对历史遗留污泥坑按照国家标准要求进行评估	新增
含油污泥处理后产生的砂石去向			5.4.7 含油污泥处理过程后分离出的砂石，在满足 JTG F40 中规定的质量要求且石油烃含量 $\leq 4500\text{mg/kg}$ 的条件下，可以作为沥青道路路面施工集料。		新增
填充废弃油砂矿坑			5.4.8 含油污泥处理后的剩余固相达到表 1 限值要求，用于填充废弃油砂矿坑的，需开展环境影响评价。	废弃油砂矿石油烃含量本底值较高，填充废弃油砂矿不会对周边环境造成新的污染	新增

类别	修订项目	原标准内容	修订后内容	依据或原因	备注
处置利用可追溯性			5.4.10 含油污泥处理后的剩余固相作为铺设道路、铺垫井场材料，综合利用过程应记录利用场所主要拐点坐标、厚度及利用量等基本信息。	增加处置利用后可追溯性	新增
含汞气田分离的砂管理要求			5.4.11 含汞气田在天然气分离过程中产生的含汞沉降砂，按照危险废物进行管理。	含汞气田	新增
三、采样与检测方法					
采样	装置出口采样	7.1.2 装置出口采样 含油污泥经处理后不在堆场堆放直接运走的需在装置出口处采样。固定式处理装置每月至少采一个待测样进行检测，移动式处理装置每处理一批含油污泥至少采一个待测样进行检测，采样时间应有一次位于该批次整个处理周期的 1/2 处。单样采集间隔为 0.5 小时，单样重 $\geq 1\text{kg}$ ，每次至少取 5 个单样混合均匀后作为待测样。		由于所有的装置处理完成后固相均需要在现场堆放，因此取消装置出口采样要求。	由于所有的装置处理完成后固相均需要在现场堆放，因此取消装置出口采样要求。
检测方法	一般要求	应采用表 2 规定的方法	宜采用表 2 规定的方法	表述更加准确，国家发布的最新标准也可以采用	

类别	修订项目	原标准内容	修订后内容	依据或原因	备注
	砷		增加 HJ 766	国家发布的新标准	
	石油烃	采用 CJ/T 221-2005 中的“城市污泥 矿物油的测定 红外分光光度法”测定总油含量	HJ 1021	国家发布的新标准。原标准中利用四氯化碳对石油烃萃取，四氯化碳目前被禁止使用	

5.2.3 “油气田含油污泥及钻井固体废物处理处置技术规范”修订内容

(1) 术语定义

增加“生物技术”，定义为“利用微生物以石油烃类为碳源进行生物代谢，并将石油烃类转化为水和二氧化碳等无机物的机理去除石油烃的过程”。

(2) 处理处置方法及工艺

1) “4.1.1 一般要求”中修改内容

①增加“鼓励研发、采用环境友好型新技术”内容。

②含油污泥中原油作为燃料利用也是对原油资源的利用，因此将“4.1.1 含油率大于 5%的含油污泥应回收原油”修改为“含油率大于 5%的含油污泥应回收原油或利用原油中的热能”。

③由于“回收的原油品质含水率应小于 10%”属于产品质量要求，因此删除此部分描述。

④由于没有对各种处理技术进行系统评价，因此删除“4.1.1 鼓励采用热裂解、超声波技术、化学热洗技术、生物技术对含油污泥进行处理”内容。

⑤由于普通生物处理技术不能对石油烃进行回收利用，因此将 4.1.1 中“禁止采用焚烧、填埋方式处理含油率大于 5%的含油污泥”修改为“禁止采用填埋、不回收原油的生物技术或不回收热能的焚烧方式处置含油率大于 5%的含油污泥”。

⑥增加“含油污泥的收集、贮存和运输应符合 HJ 2025 要求”。

2) “4.1 含油污泥处理处置”中增加水泥窑协调处置内容

由于采用水泥窑协同处置含油污泥有国家标准发布，因此增加“采用水泥窑协同处置按照 GB 30760 执行”内容。

3) “4.2.1 一般要求”中修改内容

①增加“鼓励研发、采用环境友好型新技术”内容。

②按照鼓励采用新技术的原则，删除“4.2.1.2 废弃磺化泥浆及岩屑鼓励采用高温氧化（热裂解、焚烧等）工艺进行处理”中对限定具体工艺路线内容。

③增加“废弃油基泥浆及岩屑的收集、贮存和运输应符合 HJ 2025 要求”内容。

(3) 处理处置过程污染控制

1) 修改锅炉大气污染物排放执行标准内容

将 5.1.1.1 节修改为“5.1.1 化学热洗技术配套锅炉大气污染物排放标准按规模和产品类型执行 GB 13223 或 GB 13271。”

2) 修改废水排入水体中要求

将 5.2 废水污染控制中“需排入水体的按照排放标准的规定执行”，修改为“禁止排入天然地表水体，需排入其他水体的按照排放标准的规定执行”

3) 增加固体废物厂区内临时堆存场地要求

固体废物厂区内临时堆存场地要求如下：

- ①地面应采取防渗措施，应构筑堤、坝、挡土墙等设施。
- ②应采取防止粉尘污染的措施。
- ③应按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。

4) 删除 5.4.1.1、5.4.1.2 节内容

由于含油污泥或钻井固体废物预处理分离的大块物料及杂物也属于处理后剩余固相，因此不再对 5.4.1.1 中“含油污泥或钻井固体废物预处理分离的大块物料及杂物应进一步无害化处理，处理后含油率小于 2%，含水率小于 80%”单独提出要求。

由于 DB65/T 3997 和 DB65/T 3998 标准已经融入技术规范，所以删除“5.4.1.2 中“含油污泥经处理后满足 DB65/T 3998，钻井固体废物满足 DB65/T 3997 后，可以用于铺设服务生产的各种内部道路、铺垫井场、固废场封场覆土及作为自然坑洼填充的用料材料等途径进行综合利用”内容。

表 5.2-3 油气田含油污泥及钻井固体废物处理处置技术规范修订前后比较表

修订项目	原标准内容	修订后内容	依据或原因	备注
一、术语和定义部分				
生物技术		利用微生物以石油烃类为碳源进行生物代谢，并将石油烃类转化为水和二氧化碳等无机物的机理去除石油烃的过程		新增
二、处理处置方法及工艺				
一般要求		鼓励研发、采用环境友好型新技术	标准中涉及到的技术不能覆盖所有技术，对于新增技术也可参照该标准内容	新增
	含油率大于 5% 的含油污泥（除废弃油基泥浆岩屑）应回收原油，回收的原油品质含水率应小于 10%；鼓励采用热裂解、超声波技术、化学热洗技术、生物技术对含油污泥进行处理；禁止采用焚烧、填埋方式处理含油率大于 5% 的含油污泥。	4.1.2 含油率大于 5% 的含油污泥应回收原油或利用原油中的热能；禁止采用填埋、不回收原油的生物技术或不回收热能的焚烧方式处置含油率大于 5% 的含油污泥	含油污泥中原油作为燃料利用也是对原油资源的利用，因此将“含油率大于 5% 的含油污泥应回收原油”修改为“含油率大于 5% 的含油污泥应回收原油或利用原油中的热能”。由于“回收的原油品质含水率应小于 10%”属于产品质量要求，因此删除此部分描述。由于没有对各种处理技术进行系统评价，因此删除“鼓励采用热裂解、超声波技术、化学热洗技术、生物技术对含油污泥进行处理”内容。由于普通生物处理技术不能对石油烃进行回收利用，因此将“禁止采用焚烧、填埋方式处理含油率大于 5% 的含油污泥”修改为“禁止采用填埋、不能回收原油的生物技术或不能回收热能的焚烧方式处置含油率大于 5% 的含油污泥”。	
		4.1.3 含油污泥的收集、贮存和运输应符合	增加前段要求，实现全过程控制	

修订项目	原标准内容	修订后内容	依据或原因	备注
		合 HJ 2025 要求		
		4.1.3 废弃油基泥浆及岩屑的收集、贮存和运输应符合 HJ 2025 要求	增加前端要求，实现全过程控制	
	4.2.1.2 废弃磺化泥浆及岩屑鼓励采用高温氧化（热裂解、焚烧等）工艺进行处理		没有对高温氧化技术进行科学评估，不能判断该技术属于环境友好型技术	
技术要求		4.6 水泥窑协同处置 采用水泥窑协同处置按照 GB 30760 执行	国家已经有水泥窑协调处置技术规范，属于国家认可的技术	
三、处理处置过程污染控制				
	5.1.1.1 锅炉大气污染物排放执行 GB 13271 要求	5.1.1 化学热洗技术配套锅炉大气污染物排放标准按规模和产品类型执行 GB 13223 或 GB 13271。	化学热洗技术配套锅炉可能会有单台出力 65t/h 以上的锅炉，单台出力 65t/h 以上的除层燃炉、抛煤机炉外的燃煤、燃油、燃气锅炉应执行 GB 13223	
	5.2 废水污染控制 含油污泥或钻井固体废物处理过程中产生的废水，应循环利用或综合利用，不能利用的污水处理后达到 GB 8978 二级标准后可用于地面降尘、场站绿化，需排入水体的按照排放标准的规定执行。	钻井固体废物处理过程中产生的废水，应循环利用或综合利用，不能利用的污水处理后达到 GB 8978 二级标准后可用于地面降尘、场站绿化，禁止排入天然地表水体，需排入其他水体的按照排放标准的规定执行。	天然地表水体应禁止废水的排入	严格
		含油污泥处理利用过程中产生的废水，应循环利用或综合利用，不能利用的污		

修订项目	原标准内容	修订后内容	依据或原因	备注
		水处理后达到 GB 8978 二级标准后可用于地面降尘、场站绿化，禁止排入天然地表水体，需排入其他水体的按照排放标准的规定执行。		
增加固体废物厂区内临时堆存场地要求		①地面应采取防渗措施，应构筑堤、坝、挡土墙等设施。 ②应采取防止粉尘污染的措施。 ③应按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。	新增厂区内临时堆存场地要求	新增
	5.4.1.1 含油污泥或钻井固体废物预处理分离的大块物料及杂物应进一步无害化处理，处理后含油率小于 2%，含水率小于 80%。		含油污泥或钻井固体废物预处理分离的大块物料及杂物也属于处理后剩余固相，在标准中对剩余固相已经有了要求	
	5.4.1.2 含油污泥经处理后满足 DB65/T 3998 标准要求，钻井固体废物满足 DB65/T 3997 标准要求后，可以用于铺设服务生产的各种内部道路、铺垫井场、固废场封场覆土及作为自然坑洼填充的用料材料等途径进行综合利用。		DB65/T 3997 和 DB65/T 3998 标准内容已经融入技术规范中	

6 标准可达性分析

6.1 技术可达性

(1) 钻井固体废物

钻井处理后岩屑及泥浆石油烃含量达到 $<1\%$ 不存在技术问题。

(2) 含油污泥处理

含油污泥主要有热洗、热解处理技术。根据对部分公司调研结果，热洗处理技术可以处理到 1% 以下，也可以达到 0.45% ，在技术上不存在问题。热解处理技术处理后的含油污泥总石油烃含量可以达到 0.45% 。因此含油污泥石油烃含量处理到 1% 以下不存在技术上问题。

6.2 经济可达性

(1) 钻井固体废物

水基泥浆和油基泥浆石油烃含量达到 1% ，其处理成本不会显著增加。

(2) 含油污泥处理

含油污泥主要有热洗、热解处理技术。根据调研结果，热洗处理技术和热解技术将石油烃含量处理到 1% 以下，其成本增加 1 倍，但与作为危险废物委托有资质的公司处置成本仍然具有优势，况且处理到 2% 的含油污泥仍然可以进入垃圾填埋场等其他方式，成本上升不多，因此在经济上不存在问题。