

# 宁夏华夏环保资源综合利用有限公司 土壤监测方案

## 一、背景

宁夏华夏特钢有限公司是内蒙古华业特钢有限公司与宁夏天元锰业有限公司合资成立的以生产特钢为主的企业，公司位于中宁县石空工业园区，占地面积 3500 亩，注册资金为 1.35 亿元。公司投资 3 亿元建设的 40 万吨硫铁矿制酸及炉气余热发电项目一期工程，目前以完成投资 12538 万元，项目计划 6 月份试车并投入生产。2009 年，公司计划开工建设 30 万吨镍铁项目、24 万吨铬铁项目、10 万吨双氧水项目、100 万吨稀土彩钢项目，项目总投资 61.7 亿元。项目建成投资后，年新增销售收入 392 亿元，新增利税 40 亿元。

硫铁矿制酸装置以固体硫铁矿为原料，采用沸腾焙烧，中压余热锅炉回收高温热能发电，干法收尘，带电除尘的稀酸洗封闭净化和“3+2”五段转化两转两吸工艺流程。硫铁矿工艺流程图见图 1。

为落实国务院《土壤污染防治行动计划》、《宁夏回族自治区土壤污染防治工作方案》及中卫市、中宁县环保局下发《重点监管企业土壤自行监测通知》要求，结合《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准》及《宁夏回族自治区土壤环境重点监控企业名单（第一批）的通知》（宁环土壤函〔2017〕822 号）的要求，严格落实重点监管企业环境要求，自行开展企业用地土壤环境监测并公开结果，接受公众监督，特制订本方案。

已按专家意见修改。  
柳辉 9.22

## 硫铁矿生产工艺流程图

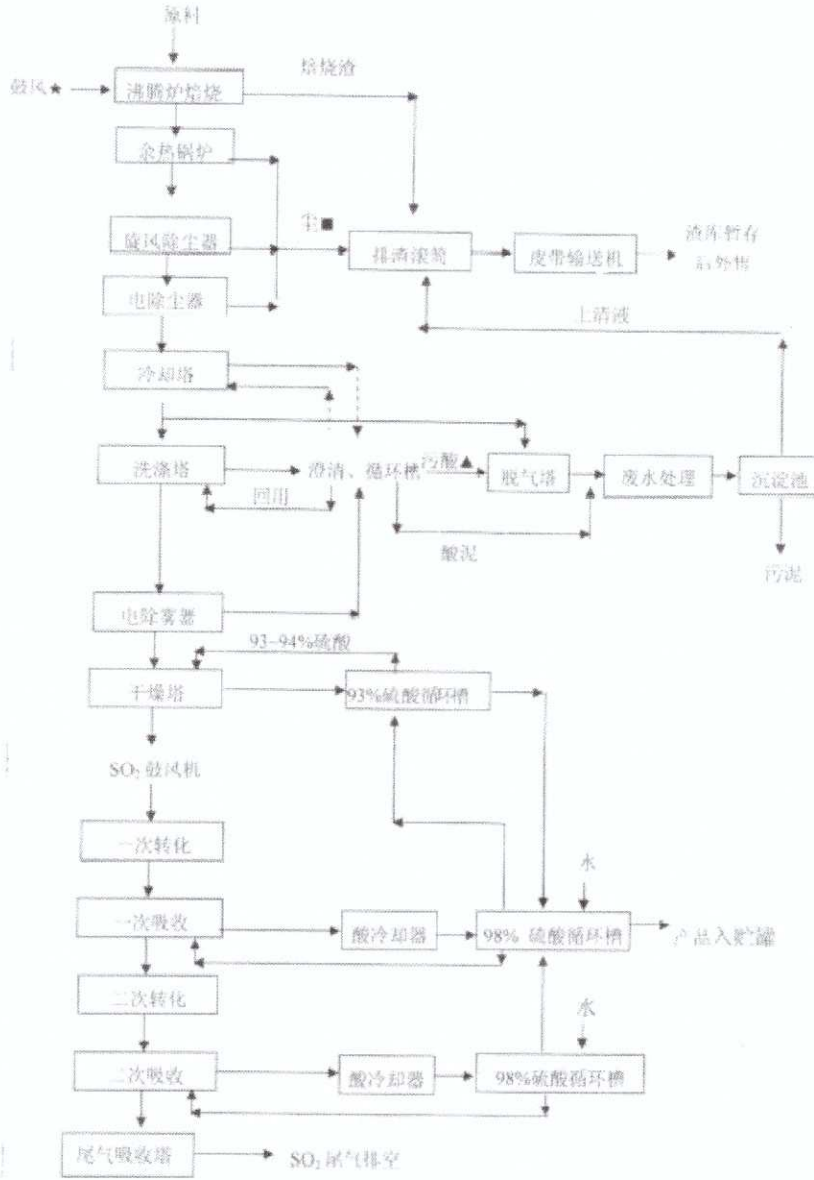


图 1 硫铁矿工艺流程图

## 二、工作目标

加强土壤环境风险管控，有效保障界区内土壤环境安全，积极防范土壤环境风险事件。

## 三、编制依据

- 1、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年01月01日实施）；
- 2、中华人民共和国土壤污染防治计划；
- 3、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
- 4、《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》；
- 5、关于开展重点区域土壤环境质量监测风险点位布设工作的通知（环办监测函〔2016〕1号，中华人民共和国环境保护部办公厅）；
- 6、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》；
- 7、《重点工业企业用地调查质量保证和质量控制技术规定（试行）》；
- 8、《重点工业企业用地调查样品采集、保存、流转技术规定（试行）》；
- 9、《宁夏回族自治区土壤污染防治工作实施方案》（宁政发〔2017〕108号）；
- 10、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- 11、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）；
- 12、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

- 13、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- 14、《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）；
- 15、《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）；
- 16、《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）；
- 17、相关国家污染物排放标准，监测技术规范、监测方法标准；
- 18、中卫市土壤污染防治工作实施方案；

## 四、监测内容

### 4.1、布点原则

#### 1、周边土壤环境

根据中华人民共和国环境保护部办公厅《关于开展重点区域土壤环境质量监测风险点位布设工作的通知》（环办监测函[2016]1号）的要求，在企业厂界主导风向的上风向 2000m 以外布设一个监测点，下风向 75m、200m、400m 处各布设一个监测点。

#### 2、场地环境调查初步采样监测点位的布设

（1）根据原场地使用功能和污染特征，选择可能污染较重的若干地块，作为土壤污染物识别的监测地块。原则上监测点位应选择地块的中央或有明显污染的部位，如生产车间、污水管线、废弃物堆放处等。

（2）对于污染较均匀的场地(包括污染物种类和污染程度)和地貌严重破坏的场地(包括拆迁性破坏、历史变更性破坏)，可根据场地的形状采用系统随机布点法，在每个地块的中心采样。

（3）监测点位的数量与采样深度应根据场地面积、污染类型及不同使用功能区域等调查结论确定。

(4) 对于每个监测地块，表层土壤和深层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上建议 3m 以内深层土壤的采样间隔为 0.5m，3m~6m 采样间隔为 1m，6m 至地下水采样间隔为 2m，具体间隔可根据实际情况适当调整。

(5) 一般情况下，应根据场地环境调查结论及现场情况确定深层土壤的采样深度，最大深度应直至未受污染的深度为止。

## 4.2 采样规范

(1) 采样工具：铁铲、木质铲子、塑料样品袋、采样登记表、标签、铅笔、卷尺、塑料布、布袋、棕色样品瓶、锡纸、白布及采样钻探。  
(如土壤采样点地质较硬，需使用铲车协助进行采样)。

(2) 采样方法：用铁铲刮去表层土（小于 1cm），然后用木质铲子采取所需土壤（且取 1Kg 土样），取土样时，应入土至规定深度，且方向垂直于地面。按土壤发生层自下而上采集每一层的样品，注意取样时取土层中央的土壤。结合本场地实际情况，土壤样品垂向上布设在 0~0.2m、0.2~0.6m、0.6~1.0m 采取样品。（土样应除去杂草、树根、砾石、砖块等杂物）。所有采集的样品装袋，并在袋子内外各备一张标签，注明采样地点、日期、采样深度、编号和采样人等。

## 4.3、土壤监测指标

### 1、点位布设结果

初步确定在评价范围内布设监测点位，布置原则见下表，监测点位见附图。

厂区	序号	位置	采样点	采样深度要求	监测频次
----	----	----	-----	--------	------

			个数		
宁夏华夏环保资源综合利用有限公司	□1#~□4#	硫酸厂厂界主导风向的上风向 2000m 以外 布设一个监测点, 下风向 75m、200m、400m 处各布设一个监测点, 共计 4 个点位	4	分 3 层取 样, 0~0.2m、 0.2~0.6m、 0.6~1.0m 各取一个 样	每年/次
	□5#	原料堆场附近区域布设一个监测点	1		
	□6#	装置区及罐区附近区域布设一个监测点	1		
	□7#	循环水池附近区域布设一个监测点	1		
备注	1. 具体监测点位按照现场实际情况而定。				

## 2、土壤标准及限值

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值 (mg/kg)	管制值 (mg/kg)
1	砷	7440-38-2	60	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬(六价)	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
8	钴	7440-48-4	70	350
9	锰	/	/	
备注	标准限值来源于《土壤环境质量 建设用地土壤风险管控标准》(GB36600-2018)			

## 五、监测方法

监测采样方法按《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)

序号	项目	分析方法	方法依据	最低检出限 mg/kg	监测 设备
1	砷	原子荧光法	GB/T22105.2-2008	0.01	原子 荧光光度计
2	镉	石墨炉原子吸收分 光光度法	GB/T17141-1997	0.01	原子 吸收分光光度计
3	六价 铬	二苯碳酰二肼分光 光度法	F-HZ-HJ-GF-0006	0.004	分光光度计
4	铜	火焰原子吸收分光 光度法	GB/T17138-1997	1	原子 吸收分光光度计
5	铅	石墨炉原子吸收分 光光度法	GB/T17141-1997	0.1	原子 吸收分光光度计
6	汞	原子荧光法	GB/T22105.1-2008	0.002	原子

					荧光光度计
7	镍	火焰原子吸收分光光度法	GB/T17139-1997	5	原子吸收分光光度计
8	钴	火焰原子吸收分光光度法	土壤元素近代分析方法	/	原子吸收分光光度计
9	锰	火焰原子吸收分光光度法	土壤元素近代分析方法	/	原子吸收分光光度计

## 六、土壤采样

(1)土壤平行样要求，土壤平行样应不少于地块总样品数的10%，每个地块至少采集1份。平行样应在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

(2)土壤样品采集拍照记录 土壤样品采集过程应针对采样工具、采集位置、样品瓶编号、现场仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息至少1张照片，以备质量控制。

(3)土壤采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染。

(4)土壤样品采集一般要求，用于检测含水率、重金属、SVOCs等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。土壤装入样品瓶后，要及时记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上（建议同时用橡皮筋固定），要求字迹清晰可辨。土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

## 七、样品运输要求

土样从采集点到实验室往往需要经历一定时间的运输，土样运输过程中难免影响土壤的温度、水分、氧气等环境条件，所以要尽快置于黑暗、低温(4℃)的密闭环境，尽量维持土壤含水量稳定不变，黑暗环境是为了避免光照下藻类在土壤表面的生长，低温是为了减少细菌繁殖，维持微生物区系稳定。一般装于聚乙烯袋子，并松扎。另外，储存时尽可能避免物理压实，样品袋不要堆叠过多，以免破坏土壤原有的团粒结构，并导致底层样品处于厌氧环境。取样的土壤样品需要在 0-4℃ 的条件下保存，所以土壤样品应及时保存在保温箱或冰箱中(设置 0-4℃)，并最好在一周内完成前期处理。

## 八、样品制备质量保证

样品制备过程必须坚持保持样品原有的化学组成，不能被污染，不能把样品编号弄混淆的原则。

### 1. 制备间质量控制要求

制备间要清洁、通风、无污染，同时风干室、粗磨室、细磨室要分开，避免加工时互相混样和交叉污染。

### 2. 加工工具与容器

风干工具用搪瓷盘或木盘；粗粉碎用木锤、木铲、木棒、有机玻璃棒、有机玻璃板、硬质木板或无色聚乙烯薄膜、牛皮纸等；细磨样用玛瑙球磨机或玛瑙研钵、瓷研钵等；过筛用尼龙筛，规格为 0.15~2 mm 筛；分装工具：磨口玻璃瓶或聚乙烯塑料瓶，规格视样品量而定。应避免使用含有对测试有干扰的材料制成的容器盛装样品。

### 实验室分析的质量控制

土壤监测实验室分析的质量控制包括对制样、样品前处理和样品



分析过程进行质量控制。通过实验室质量控制，核查整个监测过程是否处于受控状态，反应实验室工作过程中可能发生的变化，以及这些变化可能产生的质量问题。便于分析人员及时发现异常，立即采取纠正与预防措施。

### 3.1 样品制备

样品制备过程必须坚持保持样品原有的化学组成，不能被污染，不能把样品编号弄混淆的原则。制样间应分设风干室和磨样（粉碎）室。风干室朝南（严防阳光直射样品），通风良好，整洁，无尘，无易挥发性化学物质。制样时应由 2 人以上在场。制样结束后，应填写制样记录。

### 3.2 样品前处理

由于土壤组成的复杂性和土壤物理化学性状差异，造成不同的污染物在土壤环境中形态的复杂和多样性，其生理活性和毒性有很大差异。土壤与污染物种类繁多，不同的污染物在不同土壤中的样品处理方法及测定方法各异。应根据不同的监测要求和监测项目，选定样品处理方法。

### 3.2 样品分析

通过实验室内部控制，减小随机误差，防止过失误差。对样品分析的全过程包括分析人员、工作环境、分析方法、分析人员对分析方法的正确理解与操作、试剂及标准溶液的配制、工作曲线的绘制、空白试验、仪器的调试和校准、背景的扣除和校正、原始记录的书写、数据的修约和处理等实施有效控制。

### 3.4 分析方法选用

监测分析方法原则上首选国家、环境保护行业监测分析方法标

准，必要时也可选用国际上先进的监测方法，但应对分析方法进行适用性检验，其检出限、准确度、精密度不低于相应的通用方法要求水平或待测物准确定量的要求。

### 3.5 全程序空白

空白值的大小及其分散程度影响着方法的检出限和测试结果的精密度。影响空白因素有纯水质量、试剂纯度、载气质量、试液配制质量、玻璃器皿洁净度、仪器灵敏度和准确度、实验室的洁净度、分析人员的操作水平和经验等。重复测定结果应控制在一定波动范围内，一般要求平行双份测定值的相对误差不大于 50%。

### 3.6 精密度和准确度控制

**精密度：**每批样品每个项目分析时均须做 20% 平行样品；当 5 个样品以下时，平行样不少于 1 个。由分析者自行编入的明码平行样，或由质控员在采样现场或实验室编入的密码平行样。二者等效，不必重复。平行双样测定结果的相对偏差在允许范围之内者为合格。当平行双样测定合格率低于 95% 时，除对当批样品重新测定外再增加样品数 10%~20% 的平行样，直至平行双样测定合格率大于 95%。

**准确度：**在测定精密度合格的前提下，使用标准样品和质控样品对样品分析的准确度进行控制。当选测的项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检查测定准确度。在一批试样中，随机抽取 10%~20% 试样进行加标回收测定。样品数不足 10 个时，适当增加加标比率。每批同类型试样中，加标试样不应小于 1 个。加标回收率应在加标回收率允许范围之内。当加标回收合格率小于 70% 时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%~20% 的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70% 以上。

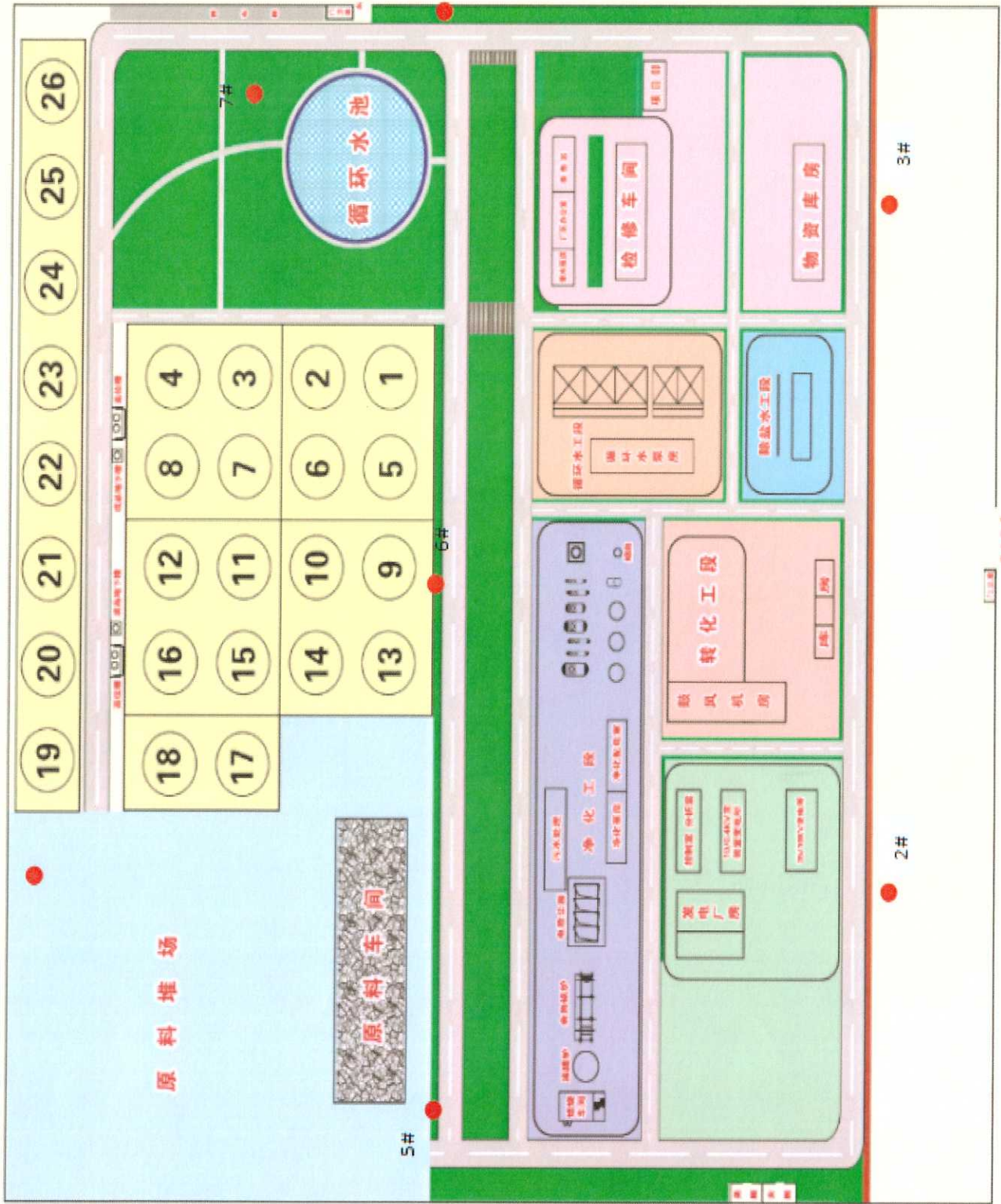
九、监测点位示意图（见附图）（备注：红色圆点代表采样点位。）

宁夏绿源实业有限公司

2018年9月3日



1#



5#

4#

7#

2#

3#

# 宁夏华夏环保资源综合利用有限公司土壤监测方案 评审意见

监测方案基本按照相关规范和要求编写，监测目的明确，监测依据、采样布点和监测方法基本正确。

建议：1、编制依据增加《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》。

2、4.3 内容应为点位布设结果或分布情况，进一步进行现场勘查，补充完善监测点位。

3、明确土壤污染筛查标准及限值。

4、明确监测频次。

同意修改完善后上报。

柳辉  
2018.9.7



## 宁夏华夏环保资源综合利用有限公司土壤监测方案

1. 整体监测方案可行
2. 建议方案“前言”改为“背景” 工作目标进一步细化  
编制依据7.8需补充
3. 监测项目建议增加行业特征污染物进行更全面分析
4. 监测点位布设上建议在罐区与生产车间加密点位。

王耀宗

宁夏华夏环保资源综合利用有限公司土壤监测方案  
意见：

- 1、监测依据：增加《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)。同时参考此标准的管制值。
- 2、补充企业的主要生产工艺及产品，应根据其特征污染物增加相应的监测因子，例如多环芳烃、有机类等。
- 3、点位布设到底是在周边土壤还是厂区内需明确，或一并考虑，监测布点应参考《重点区域土壤环境质量监测风险点位布设方案》中有关要求细化布设，进一步细化明确点位布设的情况位置。
- 4、缺少监测时间和监测频次，建议表层和深层土壤都进行采集监测；深层样品每3-5年分析一次、表层样品每年监测一次。
- 5、最终形成相关的检查报告和质量控制报告进行全过程质控管理。

韩记  
2018.9.6

## 宁夏华夏环保资源综合利用有限公司

### 土壤监测方案意见

- 1、 在编制依据中增加《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018 代替 GB15618-1995）标准
- 2、 在土壤监测指标中没有列出监测指标，增加此项内容
- 3、 在五、监测方法中，应该是分析方法，不是监测采样方法
- 4、 缺少质量保证与控制内容，增加该项内容，包括实验室样品分析质控措施、样品采集、运输、存储、交接和现场采样记录、交接记录、数据处理等内容。
- 5、 增加评价标准
- 6、 增加监测时间与监测频次内容
- 7、 方案最后增加监测报告编制提纲

郎勇设

2018.9.7



# 宁夏华夏环保资源综合利用有限公司

## 土壤监测方案函审意见

- 1、增加企业基本情况概述以及企业环境保护情况叙述，附企业厂区平面图及企业位置图。
- 2、法规使用不规范，土壤污染防治法应使用发布稿。
- 3、标准使用错误，应使用《土壤环境质量 建设用土壤风险管控标准》，技术规范使用不规范，增加《建设用土壤环境调查评估技术指南》、《重点工业企业用地调查质量保证和质量控制技术规定（试行）》、《重点工业企业用地调查样品采集、保存、流转技术规定（试行）》、《全国土壤污染状况调查样品分析测试技术规定》国家环境保护总局（2006年）不适用。
- 4、缺少初步调查相关内容、附件及表格。
- 5、缺少七种类型的疑似地块都要做表一一说明面积，识别依据，筛选依据，布点位置、深度、特征污染物等情况，要有图、表及照片等
- 6、监测内容缺少对照点、监测点布点原则，没有监测指标说明，监测项目不全面，监测方法缺、备缺少具体分析仪器。
- 7、缺少采样及布点方案，没有按照工业企业土壤调查及场地环境监测技术导则的要求布设监测点位，监测点位布设没有代表性。
- 8、采样工具缺少布袋、棕色样品瓶及锡纸、白布及采样钻探等
- 9、增加已下调查内容:地块土层结构及分布，地下水位，地下水垂向水力梯度、地下水水平流速及流向等。以及周边及疑似地块的土壤有机质含量、容重、含水率，土壤孔隙率、渗透系数等。
- 10、采样方法不正确，采样深度按照监测导则要求，应0-3米采样间隔为0.5米
- 11、质量保证内容不全面，只有样品运输及样品制备质量保证。

田娟  
2018.9.8