

青岛金博锐肥业股份有限公司土壤及地下水监测计划

1 采样布点方案

1.1 土壤污染状况监测点

于车间外设 1 个土壤采样点，表层 0~0.5m 取一个表层土壤样品，每年一次。

1.2 地块地下水监测点

于厂区共设 3 个地下水采样点（含对照点），每年于丰水期（5~9 月）和枯水期（12~2 月）每次取 1 个地下水样品。

土壤监测因子：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的常规 45 项。

地下水监测因子：检测因子包括《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 常规因子 37 项。



监测点位图

● : 土壤监测点位
▲ : 地下水监测点位

2、土壤样品的采集与保存

采样人员佩戴一次性的丁腈手套，用于 VOCs 测定的土壤样品，用非扰动采样器将样品尽快采集到具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 40ml 螺纹棕色玻璃瓶（瓶中预先加入 1 颗磁力搅拌子并称重）中，快速清除掉样品瓶螺纹及外表面上粘附的样品，密封样品瓶，置于便携式冷藏箱内；用于测定 SVOCs、pH、汞指标的土壤样品，采集后装入洁净的具塞磨口棕色玻璃瓶内，密封保存；用于测定石油烃的土壤样品，采集后装入棕色磨口玻璃瓶内低温避光保存；用于测定重金属的土壤样品，用竹铲去除与金属采样器接触的部分土壤后再用其取样，样品装入聚乙烯袋（汞除外）内，密封保存。样品采集完成后，由专人填写样品标签及相关采样记录，注明土壤名称、编号、采样时间、地点、采样深度或层次、经纬度及采样人等信息，并拍照记录。

现场采集的样品在进行包装前，应对样品袋、样品瓶上的样品编号、采样日期、采样点位和采样深度等相关信息进行核对，同时确保样品的密封性和包装的完整性。现场样品清点无误后进行包装并放入样品箱中，严防样品损失、混淆和沾污。样品采取低温保存运输方法，装入带有冰袋的保温箱中避光保存，冰袋需及时更换，尽快送至实验室进行分析测试。

3、地下水样品的采集与保存

采样前洗井在成井洗井的 48h 后进行，同时要对地下水进行浊度、电导率、pH 值等水质参数的检测，当检测的水质参数稳定后方可进行地下水样品的采集。

挥发性有机物应采集贝勒管内中段水样，使用流速调节阀使水样缓慢流入样品瓶中，避免冲击产生气泡；将水样在样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒样品瓶观察数秒，确保瓶内无气泡，若有气泡应重新采样；样品瓶均应单独密封在自封袋中，避免交叉污染。地下水样品信息核对无误后放入装有冰袋的冷藏箱中避光保存，并尽快送至实验室进行分析测试。

4、样品保存与流转过程质量控制

1、现场采集样品包装前，对每个样品袋、样品瓶上的采样编号、采样日期、采样地点和采样深度等相关信息进行核对，同时确保样品的密封性和包装完整性。

2、现场样品经检查清点无误后分类放入包装完整、密封性良好、装有冰袋的保温箱，再进行包装，严防样品损失、混淆和沾污，直至最后到达检测单位分析实验室完成样品交接。

3、同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内，与采样记录逐件核对，检查样品是否全部装箱；装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震；运输过程避免阳光直射，并在气温异常偏高或偏低时采取适当保温措施；样品运达实验室后，由样品接收员检查样品包装、标志及外观是否完好，对照采样记录单检查样品名称、采样地点、样品数量、形态是否一致，核对保存剂加入情况；检查样品是否有损坏、污染，当样品有异常或对样品有疑问时，及时向送样人员或采样人员询问，样品管理员记录有关说明及处理意见。

5、检测项目分析方法

样品应按《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中所推荐的分析方法进行监测。

土壤检测项目及分析方法

监测项目	分析方法
六价铬	HJ1082-2019 碱溶液提取/火焰原子吸收分光光度法
汞	GB/T 22105.1-2008 原子荧光法
砷	GB/T 22105.2-2008 原子荧光法
铅、铜、镍	HJ 491-2019土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法
镉	GB/T 17141-1997 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法
半挥发性有机物	HJ834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法
挥发性有机物	HJ605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法

地下水检测项目及分析方法

监测项目	分析方法
pH 值	GB/T 6920-1986玻璃电极法
总硬度	GB/T 5750.4-2006(7.1)乙二胺四乙酸二钠滴定法
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006(8.1)称量法
SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻	HJ 84-2016离子色谱法
铁、锰	GB/T 11911-1989火焰原子吸收分光光度法
铜、锌	GB/T 7475-1987原子吸收分光光度法
铝	GB/T 5750.6-2006（1.3）无火焰原子吸收分光光度法
挥发酚	HJ 503-2009 4-氨基安替比林分光光度法
阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987 亚甲蓝分光光度法
耗氧量	GB/T 5750.7-2006(1.2)碱性高锰酸钾滴定法

监测项目	分析方法
氨氮	HJ 535-2009纳氏试剂分光光度法
硫化物	GB/T 16489-1996亚甲基蓝分光光度法
钠	GB/T 5750.6-2006 (22.1) 火焰原子吸收分光光度法
总大肠菌群	GB/T 5750.12-2006 (2.1) 多管发酵法
细菌总数	HJ 1000-2018平皿计数法
亚硝酸盐氮	GB/T 7493-1987分光光度法
NO ₃ ⁻	HJ 84-2016离子色谱法
F ⁻	GB/T 7484-1987 离子选择电极法
氰化物	GB/T 5750.5-2006(4.1)异烟酸-吡唑酮分光光度法
碘化物	GB/T 5750.5-2006 (11.4)气相色谱法
汞、砷、硒	HJ 694-2014原子荧光法
镉	GB/T 5750.6-2006(9.1)无火焰原子吸收分光光度法
六价铬	GB/T 5750.6-2006 (10.1) 二苯碳酰二肼分光光度法
铅	GB/T 5750.6-2006(11.1)无火焰原子吸收分光光度法
镍	GB/T 11912-1989火焰原子吸收分光光度法
挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）	HJ 639-2012吹扫捕集/气相色谱-质谱法
硝基苯	HJ 716-2014气相色谱-质谱法
苯胺	HJ 822-2017气相色谱-质谱法
2-氯酚	HJ 744-2015气相色谱-质谱法
半挥发性有机物（苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、萘、二苯并（a, h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘）	HJ 478-2009液液萃取和固相萃取高效液相色谱法
石油类	HJ 970-2018紫外分光光度法

6、实验室样品检测及质量控制

样品分析质量控制由第三方实验室保证。为保证分析样品准确性，除了实验室经过 CMA 认证外，仪器按照规定期限检定校准。在进行样品分析时，对全流程进行质量控制，实施检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过标准曲线、精密度、准确度等）。每个测定项目计算结果进行复核，保证分析数据的可靠性和准确性。

7、现场采样质量控制

1、采样过程交叉污染控制

为避免交叉污染，每个采样点采样前需要对采样设备进行清洁；同一采样点在不同深度采样时，对采样设备和取样装备也要进行清洗，与土壤接触的其他采样工具，在重复使用时也要进行清洗。具体情况如下：

（1）采样过程中采样人员不应有影响采样质量的行为，不得在采样时、样品分装时及样品密封的现场吸烟，不得随意丢弃采样过程中产生的垃圾以及可能影响土壤和地下水环境质量的物品等。

（2）现场采样设备清洗。取样设备在使用前和两个采样点之间均进行清洗，同一采样点不同深度采样时也要清洗，与样品接触的其他采样工具重复使用时也要清洗。现场采样设备和取样装置用刷子刷洗、水冲洗等方法去除粘附较多的污染物。

（3）每完成一个样品的采集应更换采样手套并清洁采样工具。

2、采样过程现场管理

（1）安全责任人：负责调查、发现、并提出针对现场的安全健康的要求。有权停止现场工作中任何违反安全健康要求的操作。

（2）工作负责人：根据既定的采样方案组织、完成现场的采样工作，确保现场采样工作顺利、安全实施。

（3）样品管理员：负责采样容器的准备、采样记录和样品保存，确保样品编号正确、样品保存和流转满足要求，确保样品包装紧密，避免交叉污染，确保送样并确认实验室收到样品。