

乌海市泰和煤焦化集团有限公司 土壤和地下水自行监测方案



建设单位：乌海市泰和煤焦化集团有限公司

编制单位：宁夏泽瑞隆环保技术有限公司

二〇二二年七月

目 录

1 前言	1
1.1 项目由来	1
1.2 工作依据	2
1.3 工作内容	4
2 企业概况	4
2.1 企业基本信息	4
2.2 地块历史情况	10
3 地勘资料	17
3.1 地质信息	17
3.2 区域地质条件	18
3.3 区域水文条件	24
3.4 区域地下水的补给、径流及排泄条件	28
3.5 企业区域水文地质条件	29
3.6 地下水流动系统分析	32
3.7 周边环境	34
4 企业生产及污染防治情况	35
4.1 企业生产概况	35
4.2 企业设施布置	35
4.3 生产工艺	37
4.4 主要污染物产生及治理	45
5 重点监测单元	49
5.1 重点单元情况	49
5.2 识别结果	50
5.3 关注污染物	50
6 监测点位、频次及指标	53
6.1 点位布设	53

6.2 实际监测内容	57
7 样品采集、保存、流转及分析测试	64
7.1 样品保存、流转、制备	65
7.2 样品制备	66
7.3 分析测试	66
8 执行标准	69
9 样品采集的质量保证和质量控制	71
9.1 现场采样质量控制	71
9.2 样品保存和流转过程质量控制	71
9.3 样品分析测试质量控制	72
10 信息记录	76
11 信息公开	76
附件 1：营业执照	错误！未定义书签。
附件 2：资质证书	错误！未定义书签。
附件 3：资质附表（土壤检测部分）	错误！未定义书签。
附件 4：人员访谈表	83
附件 5：自行监测方案技术评审意见	

错误！未定义书签。

自行监测方案公式使用

1 前言

1.1 项目由来

内蒙古乌海市泰和煤焦化集团有限公司成立于 2007 年 11 月，是一家现代化股份制煤焦化新型企业，公司于 2007 年 12 月在乌海市海南工业园区西来峰项目区内投资 3.7 亿元，建设了年产能力为 96 万 t 的捣固焦项目及其配套工程。

2008 年 3 月 19 日内蒙古自治区环境保护局对该项目予以批复《关于乌海市泰和煤焦化有限公司新建年产 96 万 t 捣固焦项目环境影响评价报告书的批复》（内环审[2008]37 号），2010 年 9 月 14 日通过内蒙古自治区环境保护厅竣工环境保护验收（内环验[2010]69 号）；于 2019 年 1 月 2 日对《乌海市泰和煤焦化集团有限公司 96 万吨/年焦化挥发性有机物治理项目环境影响登记表》进行备案，同年 10 月 25 日通过竣工环境保护验收；建设单位于 2021 年 12 月委托宁夏桐创兴科咨询服务有限公司编制《乌海市泰和煤焦化集团有限公司熄焦废水处理工程项目环境影响报告表》，2022 年 1 月 24 日取得由乌海市生态环境局海南区分局下达的本项目环评批复（海南环审[2022]05 号），并于 2022 年 3 月 19 日通过竣工环境保护验收。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《重点排污单位名录管理规定（试行）》（环办监测〔2017〕86 号）等有关规定，为强化重点行业企业环境监管，做好土壤污染源头防范工作，要求各地政府（管委会）与辖区内重点监管单位签订土壤污染防治责任书并向社会公开，并督促纳入名录的单位切实落实土壤污染防治主体责任。

受乌海市泰和煤焦化集团有限公司委托，宁夏泽瑞隆环保技术有限公

司（以下简称“泽瑞隆环保”）承担该企业土壤和地下水自行监测方案的编制工作。2022年5月，泽瑞隆环保组织专业技术人员对乌海市泰和煤焦化集团有限公司进行了现场踏勘，依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）等技术规范，在对乌海市泰和煤焦化集团有限公司场地历史发展状况、厂区平面布置、生产工艺、原辅材料及产品的储存、污染物的处置及排放、周边敏感受体及场地水文地质条件等情况调查的基础上，编制完成了《乌海市泰和煤焦化集团有限公司土壤和地下水自行监测方案》。

1.2 工作依据

1.2.1 法律法规

- (1)、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2)、《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日实施）；
- (3)、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）。

1.2.2 国家、省级、地方政策文件

- (1)、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- (2)、《污染场地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号）；
- (3)、《内蒙古自治区土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开工作的指导意见（暂行）》内环办[2018]363号；
- (4)、《重点监管单位土壤隐患排查指南（试行）》（生态环境部公告2021年第1号）。

1.2.3 相关标准、技术规范

- (1) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018);
- (2) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);
- (3) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021);
- (4) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019);
- (5) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019);
- (6) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004);
- (7) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020);
- (8) 《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业及炼焦化学工业》(HJ 878-2017)。

1.2.4 企业相关资料

- (1)、《乌海市泰和煤焦化集团有限公司新建年产 96×10^4 t/a捣固焦项目环境影响评价变更报告》及其批复;
- (2)、《乌海市泰和煤焦化集团有限公司新建年产 96×10^4 t/a捣固焦项目竣工环境保护验收监测报告》及其验收意见(内蒙古自治区环境保护厅 内环验[2010]69号);
- (3)、《乌海市泰和煤焦化集团有限公司96万吨/年焦化挥发性有机物治理项目竣工环境保护验收监测报告》(宁泽监验 第Y19045号);
- (4)、《乌海市泰和煤焦化集团有限公司熄焦废水处理工程项目环境影响报告表》及其批复(海南环审[2022]05号);

(5)、《乌海市泰和煤焦化集团有限公司熄焦废水处理工程项目竣工环境保护验收监测报告表》(宁泽监 YS-2022-006)。

1.3 工作内容

开展企业地块的资料收集、现场踏勘、重点区域及设施识别等工作，摸清企业地块内重点区域及设施的基本情况，根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤和地下水的途径等，识别企业内部存在土壤及地下水污染隐患的区域及设施，作为重点区域及设施在企业平面布置图中标记。根据初步调查结果，识别本企业存在土壤及地下水污染隐患的区域或设施并确定其对应的特征污染物，对识别的重点区域及设施制定具体采样布点方案，制定自行监测方案。

2 企业概况

2.1 企业基本信息

乌海市泰和煤焦化集团有限公司成立于2007年11月，是一家现代化股份制煤焦化新型企业。公司于2007年12月在乌海市海南工业园区西来峰项目区内投资3.7亿元，建设了年产能力为96万t的捣固焦项目及其配套工程。

企业分为生产区和办公区，生产区四周为园区道路，与办公区分隔。办公区布置在生产厂区的西北角。生产区由精煤棚、炼焦车间、化产车间、煤气净化车间等。企业地理位置图见图2-1，厂区平面布置图见图2-2，周边环境示意图见图2-3。



图 2-1 项目地理位置图

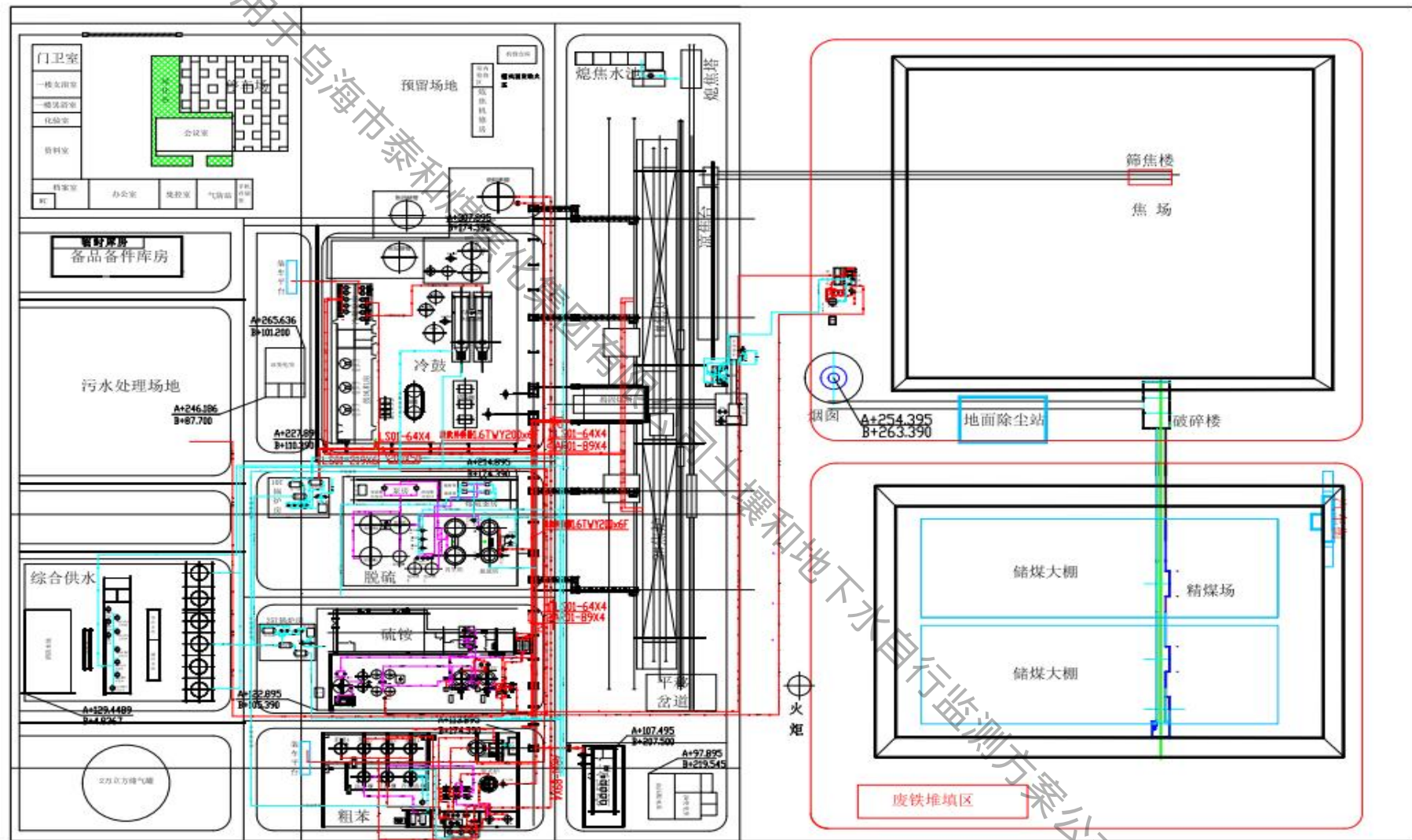


图 2-2 厂区平面布置图



图 2-3 项目周边环境示意图

表 2-1 各区域名称、面积

序号	工程名称	占地面积 (m ²)
备煤车间		
1	储煤棚 1#	6000
2	储煤棚 2#	6000
3	精煤场	6000
4	焦场地	24000
炼焦车间		
1	1#	2430
2	2#	2700
化产车间		
1	冷鼓	6600
2	脱硫	1500
3	粗苯	3000
4	脱销	300
5	综合供水	2000
6	硫铵	1750
焦炉尾气脱硫脱硝工程		
1	后脱硫	980
2	余热锅炉	450
罐区		
1	焦油罐区	390m ³
2	粗苯储罐	154m ³
3	碱液储罐	69m ³
4	焦油储罐	1012m ³
5	硫酸储罐	136m ³
6	洗油储罐	100m ³
储库		
1	库房	2500
2	危废库方	13
废水处理设施		
1	污水处理站	8600
2	熄焦废水处理站	4400

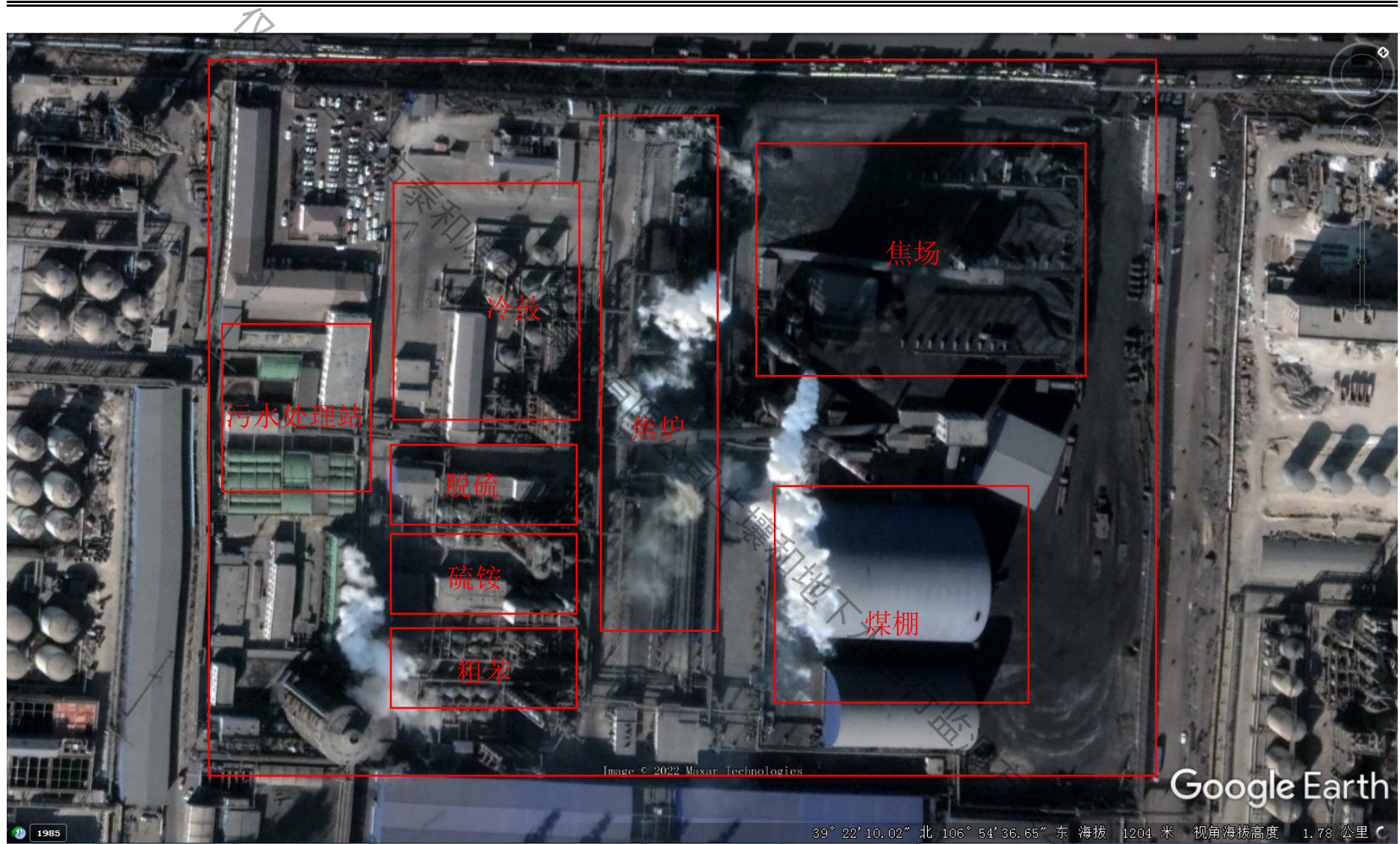


图 2-4 厂区总平面图

2.2 地块历史情况

乌海市泰和煤焦化集团有限公司生产区场地均已水泥硬化或铺装硬化，无裸露区域，仅厂区四周围墙处有局部绿化区域。企业占地属于园区工业用地，现已划为三类工业用地，项目占地范围内无重要的、珍稀的植物存在。

仅用于乌海市泰和煤焦化集团有限公司土壤和地下水自行监测方案公式使用

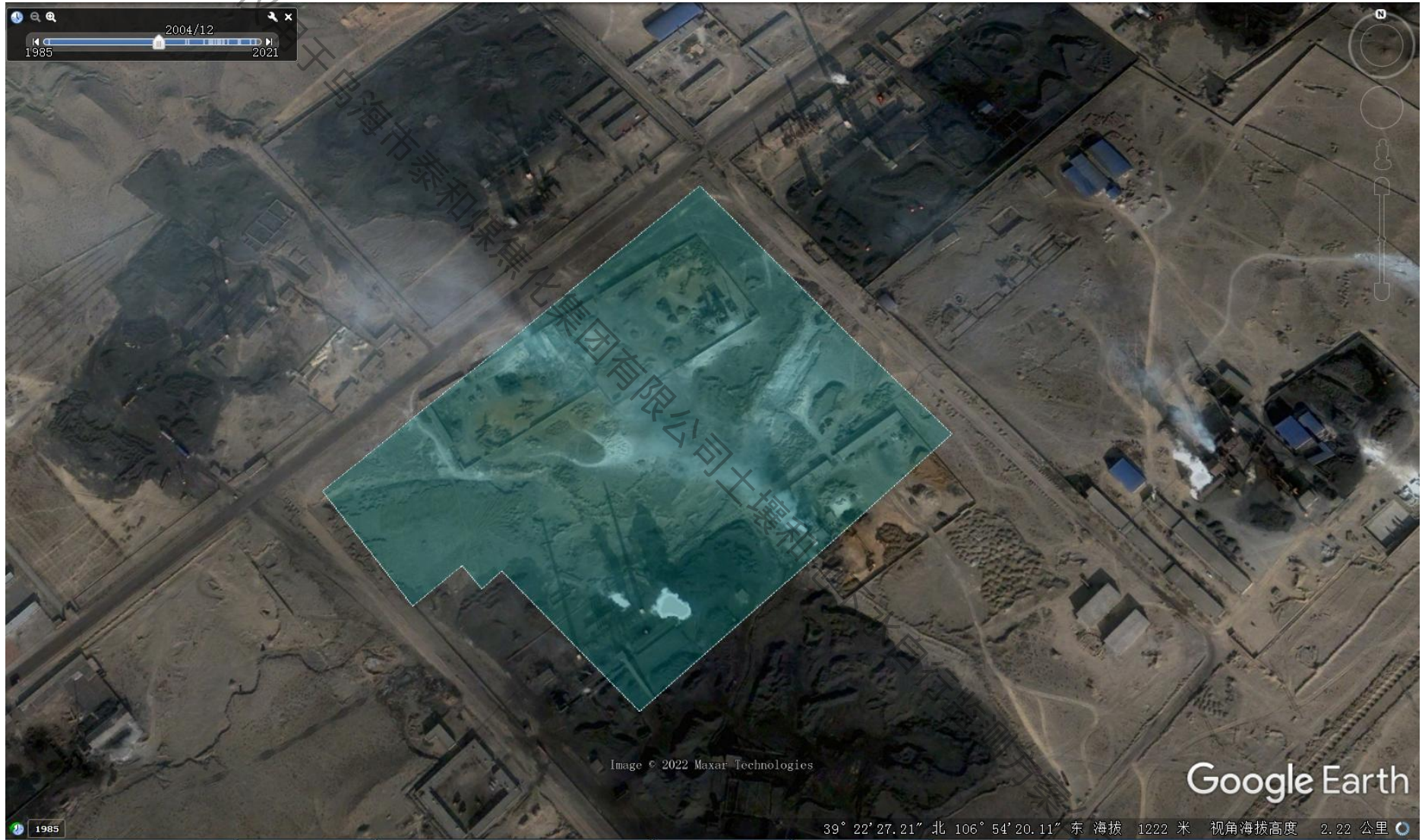


图 2-5a 地块 2004 年影像图



图 2-5b 地块 2009 年影像图

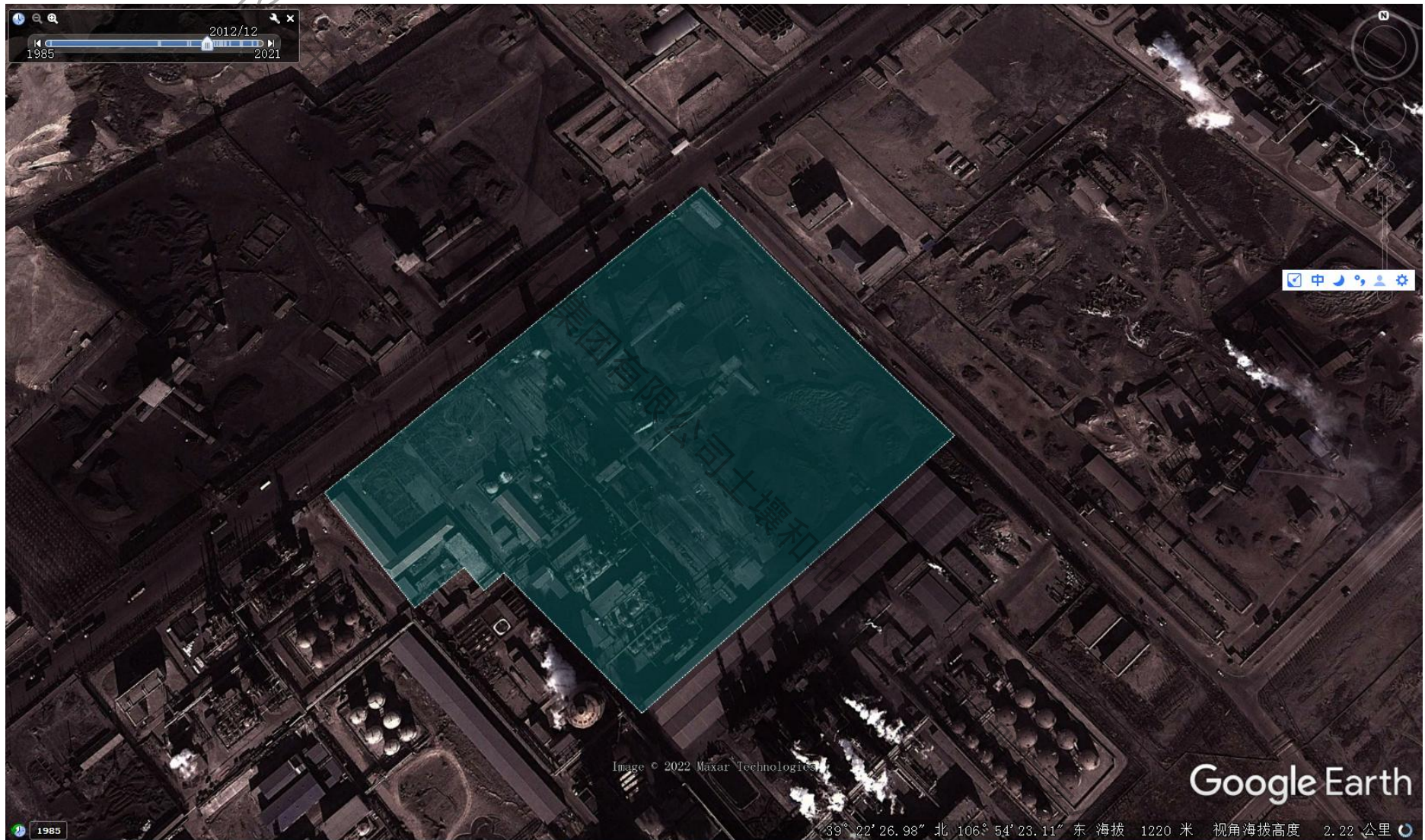


图 2-5c 地块 2012 年影像图

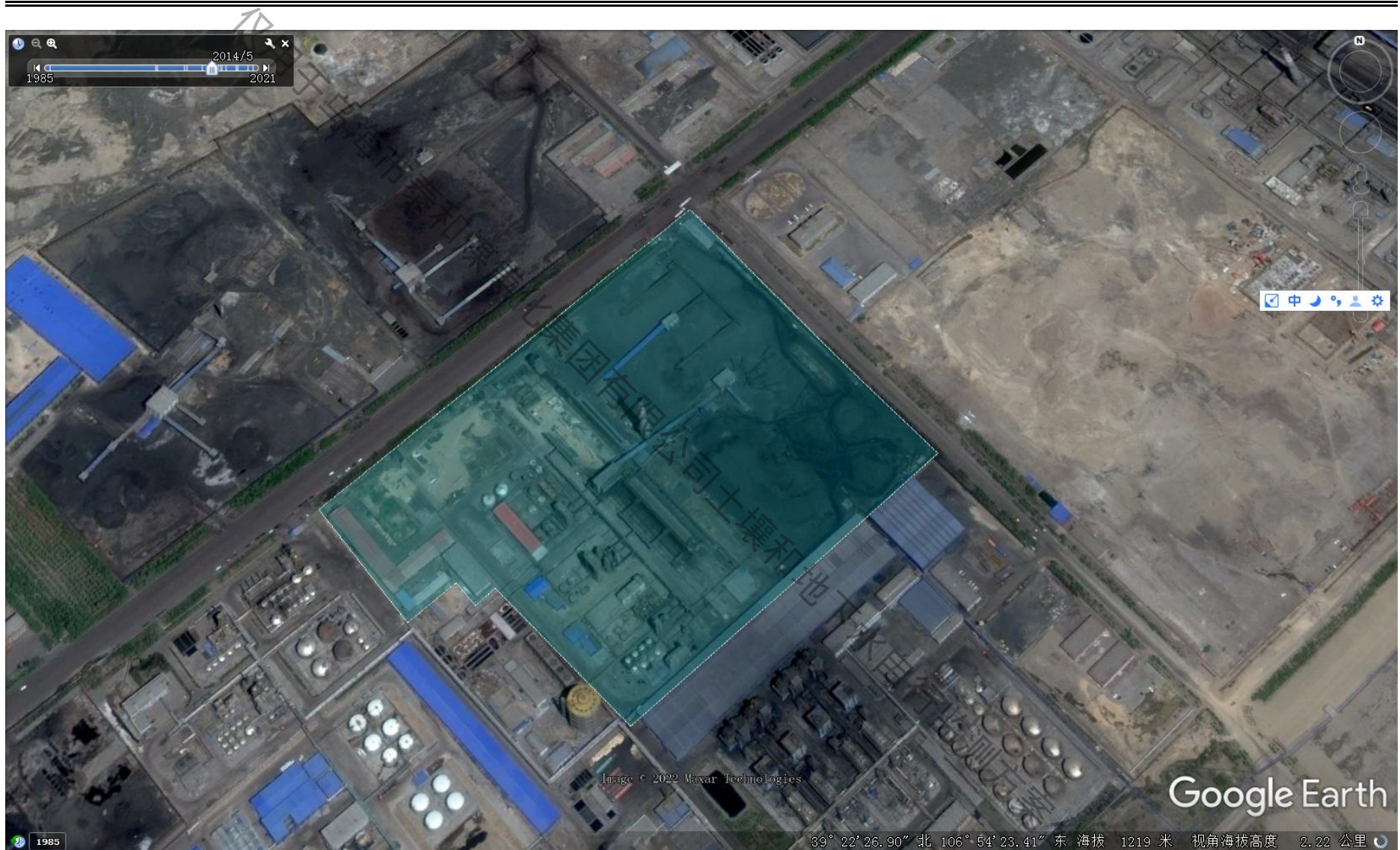


图 2-5d 地块 2014 年影像图



图 2-5e 地块 2018 年影像图

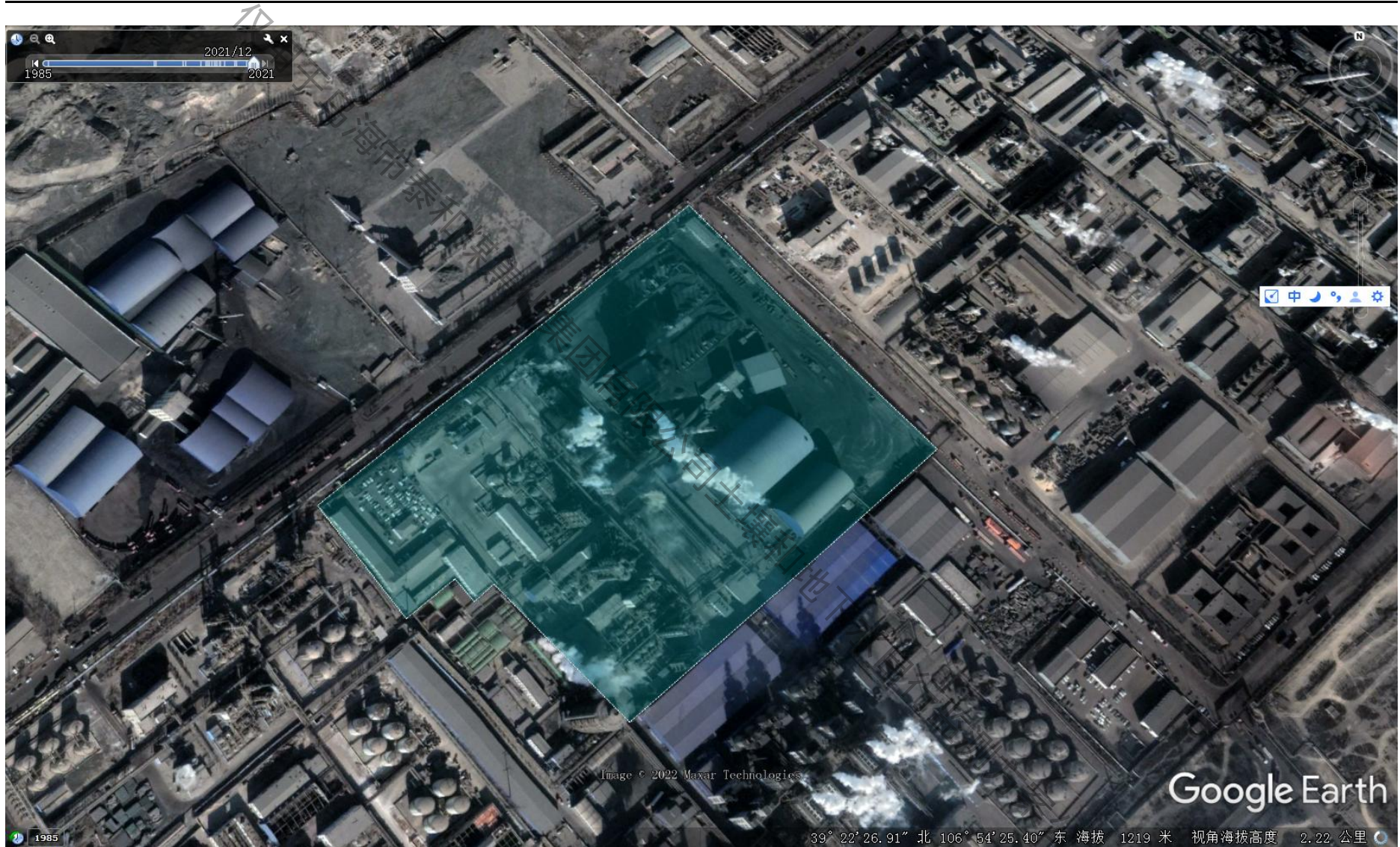


图 2-5f 地块 2021 年影像图

3 地勘资料

3.1 地质信息

海市是内蒙古自治区直辖市一座新兴的资源性工业城市，位于内蒙古自治区西部，地理位置为东经 $106^{\circ}36'$ ~ $107^{\circ}05'$ ，北纬 $39^{\circ}15'$ ~ $39^{\circ}52'$ ，总面积 1754km^2 ，海勃湾、乌达、海南三个区。1961年10月1日，海勃湾市和乌达市正式成立，分别隶属于伊克昭盟和巴彦淖尔盟。1976年1月10日，乌达市和海勃湾市合并，成立乌海市。

乌海市海南区位于乌海市南部，地理坐标在东经 $106^{\circ}35'$ 至 $107^{\circ}07'$ ，北纬 $39^{\circ}13'$ 至 $40^{\circ}10'$ 之间，东依鄂尔多斯高原，西傍黄河，南与宁夏石嘴山市接壤，北与核桃平原毗邻，是连接华北地区的枢纽和桥梁。全区南北长约 45km ，东西宽 20km ，行政区域面积 1005km^2 ，占全市面积的 57.3% 。

乌海市境内多山，山地丘陵约占总面积的 $2/3$ ，东部是卓子山、岗德尔山，西部有贺兰山、五虎山，均呈南北向带状延伸。中间为宽谷沟地，由卓子山、岗德尔山西麓和贺兰山、五虎山东麓的冲积洪积扇与黄河冲积阶地构成，约占总面积的 $1/3$ 。黄河纵贯南北，全市地势呈东、西两边高，中间低。根据地形地貌特征，乌海市可分为山地、低山丘陵、山前倾斜平原和黄河冲积滩地四个大的类型。山地地势高耸，相对高差在 $350\text{—}600$ 米之间，该区剥蚀作用强烈，基岩裸露，风蚀和风积地形明显，植被极少，水源涵养极差。低山丘陵地区地势较低，起伏不大，相对高差 $20\text{—}60$ 米。该区植被稀疏，水源涵养差。

山前倾斜平原主要分布于海勃湾区及乌达区，由更新统洪积层组成，标高 $1100\text{—}1300\text{m}$ ，地形向黄河倾斜，在近山及沟口倾斜较大，局部沟口

形成冲洪积扇。远离山前坡度较缓，在倾斜平原上沟谷发育，沟谷多呈箱形，切割深度在山前 3~5m，在黄河两岸沟谷大部分穿越阶地注入黄河。

黄河冲积平原呈近南北向条带状分布于黄河沿岸，主要由黄河的一、二阶地构成。地形微向黄河倾斜，由第四系粉细砂及砂质粘土组成，海拔高程 1064~1079m。相对高差 3~5m。在一级阶地地面上有程度不同的盐渍化现象，二级阶地断续分布于工作区中部黄河沿岸，宽度 0.1~2.5km,组成物质为砂砾石、粘土等，海拔高程为 1079~1100m,相对高差 10~20m。

企业厂区所处的西来峰工业园区主要位于桌子山、岗德尔山南麓和鄂尔多斯高原西北部交汇处。西部主要为老石旦东山、山体呈南北向展布海拔高程 1220~1440m，相对高差 80~220m。山体主要由古生界灰岩、泥质灰岩组成。两端山势较陡，中段略缓，沟谷不甚发育，切割深度不大。在构造上为复背斜。

北部桌子山、岗德尔山山体呈南北向展布，海拔高程 1400~1800m，相对高差 350~600m。山体主要由元古界及古生界片麻岩、石英岩及灰岩组成，在构造上为复背斜。山势陡峭坡度达 30°~40°，东西向沟谷发育，切割深度在 50~250m，个别沟中有泉水出露。

东南部鄂尔多斯高原海拔高程 1100~1400m，地形呈波状起伏。主要由南北走向为主的浑圆—梁状或岗岭状丘陵和高台塬组成，表面散布有半固定沙丘，其下为第三系、白垩系地层。

3.2 区域地质条件

(1) 区域地质构造

本区域近南北向展布的山体属祁、吕、贺山字型构造的脊柱部分。自

古生代晚期至第四纪以来，构造活动频繁，前震旦亚界至二迭系地层中均发育有南北向压性结构面。桌子与贺兰山之间新生代以来产生南北向断陷，构成黄河地堑。

①褶皱构造

桌子山背斜：北起千里山北段，南迄棋盘井，全长 55 公里，东西宽 10 公里，为千里山、桌子山山体所在。背斜轴走向近南北，但其南、北两端皆向东偏转，呈向西凸的弧形。背斜核部为前长城系千里山群，组成翼部的地层为震旦亚界，中、上寒武统，下奥陶统，中、上石炭统及二迭系等西翼完整，地层平缓，倾角 13-18 度，东翼被南北向断裂切割，倾角 20-50 度左右。轴面略西倾。在千里山地区，因遭受后期健剥蚀，背斜形态已不完整背斜轴南北两端倾没，转折端近圆形，中段被千里沟压性断雀裂横切。枢纽呈波状起伏。

岗德尔山背斜：该背斜构成了岗德尔山山体。背斜轴北起海勃湾区南，南迄水泥厂东，走向北北西，南段偏转南东，长 22.5 公里。组成该背斜的地层成分与桌子山背斜相同。但东、西两翼因被南北向断裂切割破坏，已不完整。该背斜亦较平缓，西翼倾角 10-20 度，东翼因受断裂影响，倾角在 50-80 度左右，轴面西倾。枢纽呈波状起伏，渐向南倾没。北端因被第四系覆盖，面貌不清。

卡布其向斜：位于桌子山背斜与岗德尔山背斜之间。向斜轴北起毛尔沟煤矿，南迄拉什仲庙南东，走向近南北，南段亦向南东偏转，长 5 公里。向斜翼部为中、上石炭统，下二迭统，核部为上二迭统。为一东缓西陡的不对称向斜。西翼倾角 20 度左右，因受到南北向断裂影响，已不完整，东

翼倾角一般是 7-12 度。向斜南北两端都仰起，北端转折端近似“V”字型，南端因被第四系覆盖，其形态不清楚按平面形态分，该向斜应属一线型褶曲。

②断裂构造

岗德尔山东麓压性断裂：该断裂北起海勃湾煤矿西，经凤凰岭东侧、岗德哥尔西，至老石旦煤矿西，全长近 50 公里，走向近南北，呈波状转折，多被第四系覆盖，仅于凤凰岭、岗德尔山东麓、老石旦西侧，断续出露。凤凰岭一带，断裂面向西倾，倾角 50-70 度，断裂面西侧下奥陶统桌子山组灰岩推覆于断面东侧上二迭统上石盒子组砂岩层和中奥陶统克里摩里组之上，断裂破碎带宽 20 米，断面沿其倾向方向，呈缓波状。岗德哥尔西侧，该断裂西盘下奥陶统桌子山组灰岩层冲覆于东盘上石炭统、下二迭统砂页岩层之上。断裂面倾向 260 度，倾角 70 度。断层破碎带宽度 10-20 米，同时见破碎带内有断层角砾岩。在老石旦以西，见该断裂面西侧下奥陶统桌子山组灰岩逆冲到断面东侧中石炭统本溪组石英砂岩之上。断面倾向 310 度，倾角 50 度。老石旦煤矿北，下奥陶统桌子山组块状灰岩平铺于老石旦向斜核部的上二迭统上石盒子组砂岩之上，构成“飞来峰”构造。

综上所述，该断裂之西盘向东逆冲，断裂面在沿其倾向和走向方向上皆呈波状。

(2) 区域地质条件

区内古生代地层区划属华北地层区、鄂尔多斯地层分区、贺兰山-桌子山地层区。中生代地层区划属陕甘宁地层区、鄂尔多斯地层分区。桌子山与贺兰山之间新生代以来产生南北向断陷，构成黄河地堑。

根据区域地质资料及实地调查结果，区域内出露的地层主要为寒武系(Є)、奥陶系(O)、石炭系(C)、二叠系(P)、新近系(N)及第四系(Q)。项目区域地质柱状剖由老到新分述如下：

①寒武系(Є)

寒武系中下统馒头组(Є1-2^m)：主要出露于厂区西部，整体呈近南北向带状展布。出露面积约 51.71km²，与上覆古生界寒武系上统炒米店组整合接触，主要岩性为结晶灰岩、灰绿色页岩夹鲕状灰岩、生物碎屑灰岩，鲕状灰岩与薄层灰岩互层、中细粒石英砂岩夹灰绿色页岩。其总特征为下部以碎屑岩为主，上部以碳酸盐为主。自下而上表现为由碳酸盐相-碎屑岩相-碳酸盐相的沉积。寒武系中统张夏组(Є2^z)：主要出露于工作区中部，整体呈近南北向带状展布。出露面积约 69.31km²，与上覆古生界寒武系上统炒米店组整合接触，主要岩性为竹叶状灰岩、薄层灰岩、泥质条带灰岩夹白云质灰岩，紫红色页岩，灰绿色页岩夹钙质石英砂岩透镜体。寒武系上统炒米店组(Є3^c)：主要出露于厂区西部，整体呈近南北向带状展布，出露面积约 37.02km²。与下覆古生界寒武系中统张夏组整合接触，主要岩性为白云岩、薄层灰岩、泥质条带灰岩夹白云质灰岩，竹叶状灰岩。

②奥陶系(O)

奥陶系下统马家沟组(O1^m)：主要出露于厂区北部和西部，整体呈近南北向带状展布。出露面积约 214.34km²，与下覆古生界奥陶系—寒武系三山子组整合接触，主要岩性为厚层灰岩，燧石条带灰岩。为单一碳酸盐岩建造，属稳定的浅海一半深海相沉积。

③石炭系(C)

本溪组(C2t): 与上寒武统崮山组断层接触, 上与太原组连续沉积, 厚度大于 1205m。下部灰黑色页岩夹煤线、长石石英砂岩及一层泥灰岩; 中部为灰白色长石石英砂岩、细砂岩夹炭质页岩, 一层结晶灰岩; 上部为灰黑色粉砂质页岩、炭质页岩夹白色中、细粒长石石英砂岩、石英砂岩、钙铁质结核层及一层泥灰岩。本溪组不整合于下奥陶统三道坎组之上。

④二叠系(P)

区内二叠系主要分布在区域西北部。自下而上可细分为下山西组(P1^s)、石盒子组(P1-2^{sh})。

二叠系下统山西组(P1^s):

主要分布于工作区南部及中部, 呈近南北向带状分布。与下伏上石炭统太原组(C2^t)及上覆石盒子组(P1-2^{sh})均为连续沉积, 整合接触。出露厚度 73.72-75.6m。山西组岩性组合以厚层状及薄层状含砾中粗粒与中细粒长石石英砂岩为主, 夹页岩、粉砂质泥岩、煤线或煤层。

二叠系石盒子组(P1-2^{sh}):

本组分布与山西组基本一致, 上界与白垩系、下界与山西组整合接触。为一套湖泊相碎屑岩组合, 上部为杂色泥岩、粉砂岩、细砂岩、含砾粗砂岩; 下部为灰绿、黄褐色粉砂岩、细砂岩、砂岩、杂砂岩夹页岩。组内产有烟煤矿床、耐火粘土矿床可供工业利用。本组厚度 40-220m。

⑤新近系上新统(N2)

区内新近系上新统主要分布于拟建厂区西南一带。岩性为一套砂砾岩夹砂岩。下部为浅橘红色砂砾岩、紫红色泥岩, 以上为灰白色砂砾岩与黄色泥质细砂岩不等厚互层。为由湖相—河湖相的沉积。厚 251.63m, 其下

部为砂岩、砂砾岩夹泥质粉砂岩；上部为砂砾岩夹砾岩，属河流相间湖相沉积，厚 126.50m。

⑥第四系(Q)

区内第四系广布，沿黄河河道分布。可细分为第四系中更新统冲积、洪积层(Q2aL+pL)、上更新统冲积、湖积层(Q3aL+L)、全新统冲积层(Q4aL)。中更新统冲积、洪积层(Q2aL+pL)：区域内普遍存在，分布稳定，为本区最发育的地层之一。其上部以绿、浅黄色卵砾石、砂砾石、含砾粗砂为主，粒径大 70~150mm，一般 30~50mm，呈次棱角状一次圆状，结构松散，分选较差。下部以灰绿色细砂为主，局部夹杂色粘性土薄层。最大揭露厚度 297m。

上更新统冲积、湖积层(Q3aL+L)：区内普遍分布，近山前地带为冲积洪积砂砾石层，由南向北增厚，向黄河沿岸地带过渡为冲湖积层。岩性为浅黄色粉细砂，含砾中粗砂，青灰色含砾粗砂。砂砾石层局部夹淤泥或砂粘土。砂的成分为石英、长石、辉石、角闪石等。砾石成分为石英岩石灰岩。淤泥层多呈透镜体，灰黑色、有臭味。该层厚度 30~95m。全新统冲积层(Q4aL)：主要分布于黄河冲积平原，由浅黄色细砂、粉砂及粘砂土组成，局部夹薄层砾石。该层厚度在 3~20m。

界	系	统	地方性地层名称	符号	柱状图	厚度(米)	岩性描述
新 生 界	第四系	全新统		Q ₁		0-20	冲洪积砂砾石、砂土、湖积砂质粘土、风成砂。
		上新统	吉兰零组	Q ₂		63.9	砂砾石、砂、粘质砂土。
		中新统		Q ₃		318.2	半固结砂砾石层、砂土层。
	第三系	上新统		N ₂		251.6	灰绿、灰白色泥质细砂岩、砂质泥岩夹桔黄色泥质砂砾岩。
		中新统		N ₁		55	桔黄色粉砂质泥岩、含砾砂岩。产: <i>Candoniella albicans</i> Brady, <i>Candoniella</i> sp.
	白垩系	上渐新统	伊克布拉克组	E _{3,y}		58.4	桔红色粉砂质泥岩、桔黄色粉砂岩。产: <i>Sinolomys kansuensis</i> , <i>S. gracilis</i> , <i>S. major</i> , <i>Tachyoryctoides obrutschewi</i> , T.cf. <i>grangeri</i>
		中渐新统	乌兰布拉克组	E _{3,w}		204.7	砖红、紫红色粉砂质泥岩、棕红色细砂岩, 底部为砂砾岩。产: <i>Desmatolagus gobiensis</i> , <i>Lophiomeryx gobiae</i> , <i>Cyeiomyius</i> sp. <i>Karakorumys decessus</i>
中生界	白垩系	下统	志丹群	K ₁	240	杂色砾岩、砂砾岩、含砾砂岩。	

图 3-1 项目区域地质柱状剖面图

3.3 区域水文条件

区域地下水的形成与运动，受着构造、地貌、气候、沉积环境、岩性和地表水水文等诸多因素的影响和控制。其中地质构造、地层岩性、地貌起着主导作用，直接影响区域地下水的埋藏、分布、运移及水质、水量的变化，多种因素综合作用的结果，形成了该区特有的水文地质条件。根据与评价区水文地质条件密切有关的地质、地貌、含水层的水文地质特征和开发利用条件，划分出以下几种主要的类型：基岩裂隙水储水类型；碳酸盐岩岩溶裂隙水储水类型；第三系、白垩系碎屑岩裂隙孔隙水储水类型；平原区孔隙潜水储水类型。

现将各储水类型的含水层分布及富水性规律分述如下：

(一) 基岩裂隙水储水类型

该含水组分布面积较大。主要分布于千里山、桌子山、乌达西部山区

及雀儿沟以东地区。主要由前震旦亚界片麻岩，震旦亚界石英砂岩，石炭系、二迭系砂砾岩、石英砂岩、砂质页岩组成。由于受构造运动的破坏，裂隙较发育，沿裂隙发育有裂隙水。由于本区降水量较少，且集中，大部分降水以地表迳流的形式顺坡而流入山前或汇入沟谷流向山前。故该储水类型地下水不甚丰富。由于所处地质、地貌位置不同，沟谷切割及构造裂隙发育程度亦相差很大，水位埋深及水量亦有较大差异，单井用水量大者可大于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，多数则为 $10\sim 100\text{m}^3/\text{d}$ ，甚至无水。由于地层中矿物成分及含量上的差异，其水化学类型亦有不同。在千里山以南、桌子山、岗德格尔山水质较好，主要为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 型水，在东风煤矿一带为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4-\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 型水，千里沟一带为 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4-\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 型水，矿化度小于 $1\text{g}/\text{L}$ 。

（二）碳酸盐岩岩溶裂隙水储水类型

主要分布于桌子山、岗德格尔山及拉僧庙北部山地，在乌达山区等地亦有零星分布。含水层由寒武系、奥陶系灰岩组成。其裂隙局部发育，断裂多为近南北向，北东及北西向，裂隙也以此方向最为发育，断裂带的裂隙密集带和断裂影响带为该含水组地下水运移和富集提供了有利场所。由于裂隙发育不同，含水组富水性极不发育，且老石旦断裂一带水量较大，在青年农场西南单井涌水量可达 $2397.6\text{m}^3/\text{d}$ ，水质较好，为矿化度小于 $1\text{g}/\text{L}$ 的 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 型水。

（三）第三系、白垩系碎屑岩裂隙孔隙水储水类型

主要分布于海南区以西及巴音陶亥广大地区。有第三系渐新统（E3）和白垩系下统（K1）地层组成。具有一定的孔隙及经风化发育的裂隙，但

部分不均匀，导水性差，形成不连续含水层，富水性较差。主要接受大气降水及上游邻区地下水的补给，在南部都思兔河一带承压自流。含水层岩性，第三系为棕红色、土黄色砂砾岩、砂岩、粉砂岩，厚度 60~300m。白垩系含水组主要为灰绿色、紫红色石英砂岩、含砾砂岩等，厚度 150~300m。单井涌水量一般小于 500m³/d，水位变化较大。巴音陶亥一带的第三系地层，因为石膏，水质较差，为矿化度 1~3g/L 的 Cl·SO₄—Na 型水，白垩系含水组为矿化度小于 1g/L 的 HCO₃·SO₄—Na 型水。

（四）平原区孔隙潜水储水类型

该储水类型分布面积广，水文地质条件复杂。根据地下水埋藏和循环条件以及所处地貌单元将该储水类型分为：山前冲洪基倾斜平原和黄河冲积平原两个水文地质单元，现分述如下：

1. 山前冲洪基倾斜平原区

在渤海湾地区主要由千里沟冲洪积扇、毛尔沟冲洪积扇、察汗德力素沟冲洪积扇、岗德格尔山西麓冲洪积扇群等组成。具有供水意义的含水层主要为全新统一上更新统冲洪积砂砾石层，上更新统冲洪积砂砾石层，中更新统冲洪积砂卵石层。含水层颗粒由山前向黄河逐渐变细，厚度增大，但泥质含量减少，地下水位埋藏逐渐变浅。在冲洪积扇顶部及中部，由于靠近山前，从中更新世到全新世沉积的均是冲洪积向的砂砾石层。其间无隔水层，形成了巨厚的潜水含水组。又由

于该区地势高，地形坡度大，含水层渗透性较好，地下水埋藏较深，一般大于 30m。冲洪积扇顶部水位埋深可超过 70m，而以千里沟冲洪积扇顶部水位埋藏最深，据钻孔资料水位为 106.72m。在冲洪积扇中上部虽含

水层颗粒粗，但含卵砂砾石中泥质含量高，一般为 5~10%，影响了含水层的渗透性和富水性，渗透系数一般为 10~20m/d。在冲洪积扇前缘形成一套细颗粒地层，一般在 60~90m 深度以上颗粒相对较细，以粉细砂和粘土质粉砂为主，局部夹厚度 1~4m 的粘性土透镜体。在 60~90m 以下，地层颗粒相对较粗，以含卵砂砾石和含砾中粗砂为主，该层为本区主要供水含水层。水质较好，为矿化度小于 1g/L 的 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 和 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4-\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型水。另外，在岗德格尔山南部到拉僧庙一带含水层厚度及分布面积均较小，富水性差。

本区地下水总体由山前流向黄河。由山前向黄河水量由小变大，在渤海湾及乌达山前倾斜平原中上部一般为 500~1000m³/d，山前倾斜平原中下部——黄河冲积平原前缘为 1000~3000m³/d。在下王元地—上王元地及乌达山前倾斜平原前缘为 3000~5000m³/d。在岗德格尔山至拉僧庙一带水量一般为 500~1000m³/d。

2. 黄河冲积平原

分布于黄河沿岸一带，主要由黄河的 I 级阶地和 II 级阶地组成。该区呈狭长条带状，地势平坦，微向黄河倾斜。含水层由全新统黄河冲积层 (Q4aL)、全新统—上更新统冲洪积层 (Q3-4aL+pL)、上更新统冲湖积层 (Q3aL+L)、中更新统冲洪积层 (Q2aL+pL)、下更新统冲洪积层 (Q1aL+pL) 组成。岩性主要以砂砾石和细砂为主，其间无稳定的隔水层，构成巨厚的统一潜水含水组。但不同时代的含水组中常夹有局部薄层粘性土与淤泥质粘土透镜体，使局部地区具微承压性。在 200m 深度内含水层厚度一般 90~140m，渗透系数一般 20~30m/d。水量由南向北增大，单井涌水量南部一

一般在 $500\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ ；岗德格尔山西南一般为 $1000\sim 3000\text{m}^3/\text{d}$ ，局部为 $3000\sim 5000\text{m}^3/\text{d}$ 及大于 $5000\text{m}^3/\text{d}$ ；在乌达及渤海湾范围内一般为 $3000\sim 5000\text{m}^3/\text{d}$ ；局部黄河沿岸大于 $5000\text{m}^3/\text{d}$ 。水位埋深一般小于 20m ，在黄河冲积平原 I 级阶地上水位埋深一般小于 5m 。水质较差为 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl}-\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 及 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4-\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型水，南部巴音陶亥一带为 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl}-\text{Na}$ 型水，矿化度一般为 $1\sim 3\text{g/L}$ ，远离黄河为小于 1g/L 。据长观资料黄河冲积平原浅水位变化规律几乎完全与黄河水位变化规律相吻合。

3.4 区域地下水的补给、径流及排泄条件

区域区处于干旱地区，降水量稀少，多年平均年降水量仅 159.8mm 左右，因此大气降水直接补给量较少。在天然状态下，上游相邻山地丘陵侧向补给本区山地及丘陵。而山前平原接受山地丘陵侧向补给，并由山前倾斜平原向黄河沿岸流动。黄河是区内唯一的常年地表水流，由南向北流经本区。在漫长的地质历史时期，平原区沉积了巨厚的第四系砂卵石、砂砾石、砂等，为地下水的储存提供了良好的空间，由于含水层可接受来自山区地下水和黄河水的补给，使该区有着丰富的地下水资源。在天然状态下，黄河与地下水呈互补关系。

1、山地丘陵区

该区主要通过构造破碎带、节理裂隙密集带及岩溶裂隙较发育的断层密集带接受大气降水补给，同时接受上游邻区地下水的补给。在沟谷的切割地段地下水有时可形成泉排泄地下水或以地下径流方式侧向补给山前平原潜水含水层。由于降水量少，又多为暴雨形式，大部分以洪流形式流向山前，因此该区降水深入量有限，水交替积极，水质一般较好。

2、山前倾斜平原区

该区主要接受山区地下水的侧向补给和季节性沟谷中洪水的补给：山区地下水多汇集于各沟谷中，在沟口较集中地向山前倾斜平原区排泄。山前平原所能得到的山区地下水侧向补给量的大小，主要取决于山区的水文地质条件，水质主要受山区地下水的影响，通过区域水质资料分析，倾斜平原上部与山区水化学类型基本一致，也说明山前倾斜平原地下水主要接受山区地下水的补给。

3、黄河冲积平原

天然状态下，黄河冲积平原地下水主要接受山前倾斜平原的侧向补给。同时该区地下水位埋藏浅，还可接受大气降水的入渗补给，以及引黄灌溉水的入渗补给。据长期观测资料，黄河冲积平原潜水的变化规律，几乎完全与黄河水位变化规律相吻合。每年黄河汛期多在 7-9 月份，这时黄河水位高于岸边地下水位，黄河水补给地下水，成为暂时补给带，尤其在工作区黄河河道曲折变化大，黄河水位常常高于地下水位，地下水直接接受黄河水补给。每年 10 月到次年 6 月为黄河枯水期，这时地下水位高于黄河水位，地下水向黄河排泄，地下水仍以山前侧向补给为主，黄河及其它地表水入渗补给为辅。

3.5 企业区域水文地质条件

企业区域水文地质条件受地质构造、地层岩性、地貌、气候和古地理等多种因素综合影响和控制。其中地质构造、地层岩性、地貌起着主导作用，直接影响区域地下水的埋藏、分布、运移及水质、水量的变化。本区岩溶地下水主要接受大气降水直接入渗和转化补给，灰岩裸露区是主要的

补给区。岩溶地下水沿裂隙-溶隙向下运移，转而向南、向西沿张性断裂构造带径流，天然状态下，在西南拉僧庙一带出露成泉排泄，目前，人工开采已经成为主要的排泄方式。

评价区内主要含水层岩组有如下几个部分：

(1) 碳酸盐岩类岩溶裂隙水

受地质环境的影响，本区奥陶系碳酸盐岩类地层岩质、厚度变化较大。在桌子山、老石旦东山、岗德尔山及周边区域沉积了巨厚的下奥陶统地层，且在山区直接出露，次范围内缺失中奥陶统沉积；在卡布其向斜及老石旦东山以南地区沉积了中奥陶统地层。

下奥陶桌子山组以厚度灰岩为主，质纯、性脆，岩溶裂隙较发育，岩溶水赋存条件较好。中奥陶统拉什仲组为薄层灰岩、泥质灰岩、泥质白云岩、白云质灰岩互层，岩溶水赋存条件较差。

从构造对岩溶裂隙水的控制性影响来看，位于向斜或背斜谷地的岩溶裂隙发育，优于两翼；构造断裂带是岩溶水径流的主要通道，往往形成岩溶地下水的强径流带和相对集中排泄带，成为岩溶地下水的良好赋存场所。

总之，本区碳酸盐岩类岩溶裂隙水集中赋存于奥陶系碳酸盐岩溶隙、溶孔及构造裂隙之中，尤以处于构造破碎带部位的奥陶系下统灰岩富水性最好，为本区最主要的岩溶含水层。在地域上，岩溶水主要赋存于桌子山、岗德尔山和老石旦东山山前断裂构造带周边，呈现带状分布。

(2) 松散岩类孔隙水

企业区域松散岩类孔隙水主要分布于桌子山、岗德尔山以西的山前倾斜平原及山间沟谷洼地，岩性为第四系砂、砂砾石、砂卵石等。该含水岩

组的富水性取决于含水层岩性、厚度及其所处的地貌和补给条件等。在山前冲洪积倾斜平原区的冲洪积扇顶部及中部，第四系砂砾石层厚度大，其间无隔水层，形成了统一的潜水含水层组，水位埋深 30~100m。该含水层组虽颗粒粗，但泥质含量高，一般为 5%~10%，影响了含水层的渗透性和富水性，渗透系数一般为 10~20m/d，单井涌水量小于 2000m³/d。在冲洪积扇的中下部，含水层颗粒虽然变细，但泥质含量相对扇顶减少，渗透性能增强，富水性变好。而在山间沟谷洼地、主要为第四系全新统孔隙潜水，水量较小。

(3) 基岩裂隙水

基岩裂隙水赋存于变质岩、火成岩含水岩组的裂隙中，尤为在断裂构造破碎带和岩脉穿插部位，往往赋存裂隙水。区内基岩裂隙水含水岩组富水性与断裂构造、裂隙的性质和发育程度、降水量的大小密切相关，按其赋水裂隙成因不同，可划分出风化裂隙水和构造裂隙水两类。桌子山、岗德尔山背斜核部多为活动性构造上升区，受多次地壳运动影响，构造和风化裂隙发育较好，为基岩裂隙水提供了良好的赋存空间。

(4) 企业区域补给径流条件

企业区域总体地势表现为西北高，东部平缓，南部最低的趋势，地下水主要通过大气降水进行直接补给，地下水的径流由西北部及东部向中间洼地汇聚，之后向西南方向流动，地下水的天然排泄方式主要有泉水溢出转化为地表径流、潜水蒸发及地下潜流等。

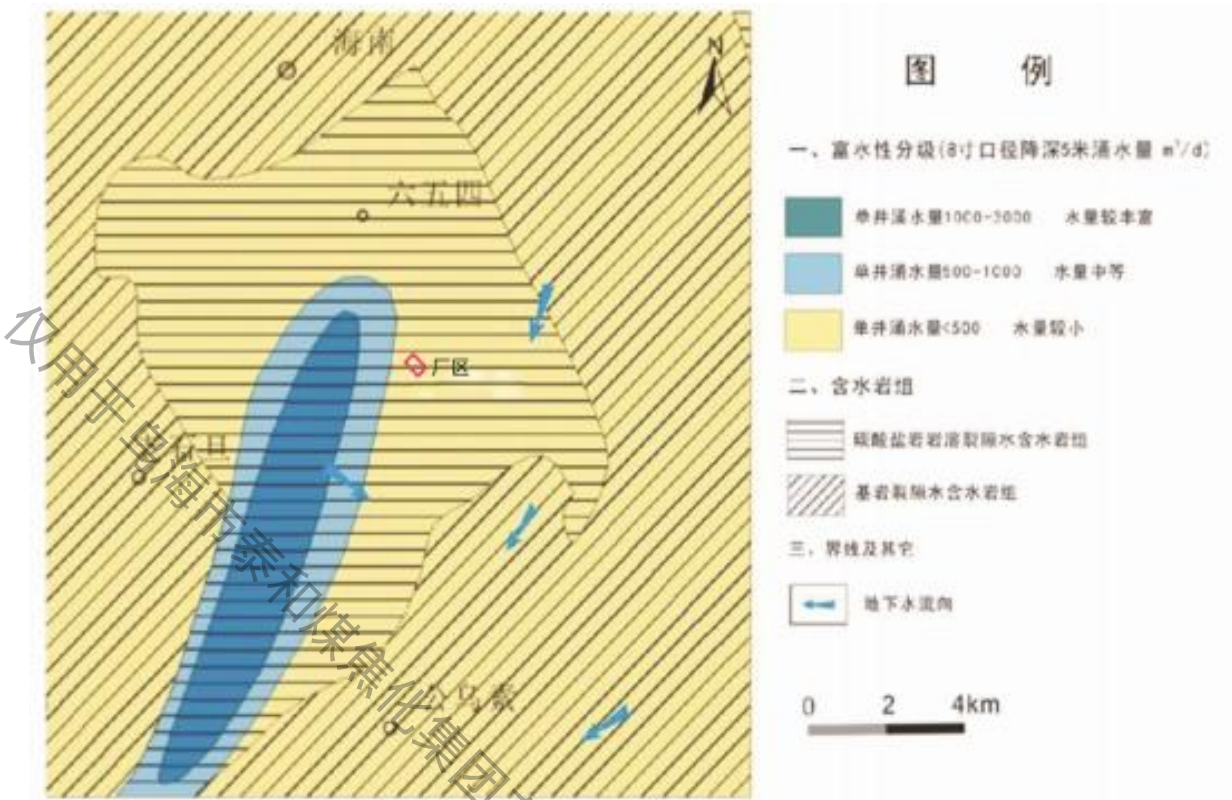


图 3-2 企业区域地质柱状剖面图

3.6 地下水流动系统分析

本区地下水在分类上从属于鄂尔多斯盆地地下水系统，具体为盆地周边岩溶地下水大系统下的桌子山岩溶地下水亚系统，是本区具有集中供水意义的含水层。现将桌子山地下水流动叙述如下：内蒙桌子山地区位于鄂尔多斯盆地西缘北段。山脉均呈南北走向，北部东侧为桌子山，西部为与桌子山平行排列的岗德尔山，南部为老石旦山。黄河紧贴老石旦山和岗德尔山西侧从南向北流过，区内由北向南平行发育近东西向千里沟、苏白音沟和乌珠岭沟季节性支流，各沟谷水量直接汇入黄河。区域构造属鄂尔多斯盆地西缘南北古脊梁带北段，构造形迹由南北走向的断褶带构成，从东向西分别是车道-阿色郎断层、桌子山背斜、卡布齐向斜、岗德尔山东缘断裂、岗德尔山背斜。地貌上背斜成山，向斜成谷，在各背斜东翼形成区域性压性冲

断层。区内主要出露有前寒武系变质岩系、石英岩状砂岩、寒武系泥质碳酸盐、奥陶系碳酸盐岩、石炭、二叠纪煤系地层及新生界松散层。其中奥陶系构成碳酸盐岩含水层为本区主要含水层。受强烈的物理风化作用影响,碳酸盐岩裸露区发育大量风蚀洞和风化碎石,地表极为粗糙。各子系统岩溶地下水主要接受桌子山区、岗德尔山区碳酸盐岩裸露区降水入渗补给和少量季节性河流渗漏补给,并分别向拉僧庙泉、千里沟大泉和黄河排泄。岩溶地下水位埋深在山区无钻孔控制,在山前埋深一般在 10~160 m 不等。拉僧庙泉子系统内控制钻孔相对较多,在北部苏白音沟口勘探孔,水位埋深 11.1m,据调查,在地表奥陶系灰岩与石炭系碎屑岩接触处雨季有岩溶地下水间歇性溢流泉;到中部棋盘井一带水位埋深加大,达 114~162m;向南到拉僧庙一带水位又渐达地表,形成拉僧庙泉。据近 5 年的观测资料,地下水动态主要受当年降水控制,年内动态表现出明显的气候型特征,这一点与区内地下水子系统规模较小,岩溶地下水循环更替快密切相关。

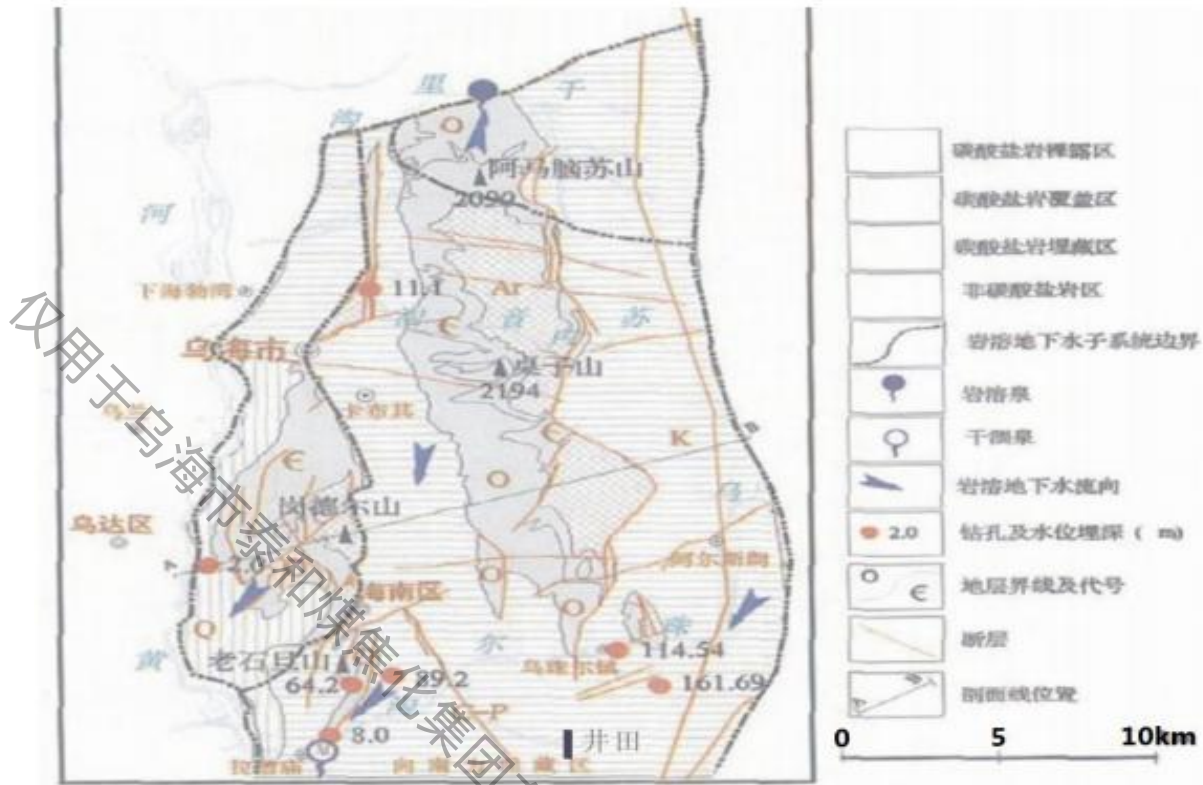


图 3-3 地下水系统水文地质略图

3.7 周边环境

企业位于内蒙古自治区乌海市海南区西来峰工业园区，南侧为乌海市黑猫炭黑有限责任公司，东侧为亚东精细化工，厂区西北侧为佳鑫大道，东北侧为泰和路，目前周边均为企业。泰和周边敏感目标为公乌素镇，距离泰和厂区约为 2844 米。详见表 3-1。

表 3-1 主要环境保护目标

环境要素	名称	保护对象	距离 (m)	相对厂址方位	环境功能区
大气环境	公乌素镇	居民	2844	西南侧	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
环境风险	公乌素镇	居民	2844	西南侧	/
地下水环境	公乌素自备取水井	/	约 3787	西南侧	/
	鸿欣洗煤厂地下水监测井	/	约 2683	东北侧	/
声环境	项目周边 200m 范围内无环境保护目标				/

(续)表 3-1 主要环境保护目标

环境要素	名称	保护对象	距离 (m)	相对厂址方位	环境功能区
土壤环境		厂界外扩 1.0km 范围内土壤			厂区周围土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 筛选值第二类用地标准

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 产品方案

企业生产产品见表 4-1。

表 4-1 生产产品及其规模

序号	产品名称	生产规模 (t/a)	所涉及的物料
1	焦炭	605975.5	精煤
2	焦油	17970.2	
3	煤气	181792650 m ³	
4	外供煤气	59411686 m ³	
5	自用煤气	122380964 m ³	
6	粗苯	2707.1	
7	硫磺	200	

4.1.2 物料贮存情况

企业的原辅材料及燃料小号信息见表 4-2。

表 4-2 原辅材料及燃料信息一览表

名称	年消耗/生产量	包装	形态	最大储量 (t)	储存位置
洗精煤	633372.7 t/a	/	固体	/	精煤大棚
焦炭	487870.3 t/a	/	固体	/	焦炭场地
焦油	13797.0 t/a	/	液体	1000	罐区
粗苯	2463.7 t/a	/	液体	308	粗苯罐区
煤气	46182961.0 t/a	/	气体	/	/

4.2 企业设施布置

企业厂区布局均包含主体工程、公用工程、辅助工程、办公生活设施

等，其项目组成详见表 4-3。

表 4-3 项目组成一览表

建设内容	内容与规模	
煤化 96 万 t/a 捣固焦项目		
主体工程	备煤车间	受煤坑、贮煤场、配煤室、粉碎机室、煤塔顶层以及相应的带式输送机通廊和转运站
	炼焦车间	2×72 孔 SH43CD 型焦炉，熄焦塔、粉焦沉淀池、焦台、装煤出焦地面除尘站、筛焦楼、贮焦槽、贮焦场、焦制样室
	煤气净化车间	冷凝鼓风装置、脱硫装置、硫铵装置、终冷洗苯装置、脱苯装置、综合油库等。
	锅炉房	1 台 10t/h、1 台 6t/h 燃气锅炉（均备用）
辅助设施	循环水系统、酚氰污水处理站、制冷站、压缩空气站、中央变配电所、车间变电所、全厂中心化验室及防护站、中控室、机修间、综合仓库、耐火材料仓库、汽车库、软水站。	
公用工程	全厂办公楼、食堂、浴室及宿舍等。	
备注	目前 1 台 25t/h 燃气锅炉在锅炉房中，且已拆除。	
熄焦废水处理工程项目		
主体工程	熄焦水一体化处理器	项目设有处理器本体两套，规格为 12m×3.4m×3.8m，单台处理能力为 60m ³ /h，总处理能力为 120m ³ /h。一体化处理器设有加药反应区和沉淀区。熄焦下塔水经过现有沉淀池沉淀处理后进入一体化处理设施，通过加药絮凝处理，回用于熄焦工段。
	污泥池	设置污泥池 1 座，规格为 3m×3m×3.5m，通过重力浓缩的方式分离污泥和清水，上层清液回流至清水池，下层污泥进入压滤工序。
	清水池	设置清水池一座，规格为 4m×3m×3m，用于收集来自一体化处理设施处理后的循环水及污泥池回流的上层清液。
	自动絮凝剂加药装置	设置全自动 PAM 阴离子加药装置 1 台，0-240L/h 加药计量泵两台，加药泵一开一备。
	混凝剂加药装置	固体药加药装置为 2000L 溶药储药罐，储药罐带减速机搅拌机，加药计量泵 0-100/h 加药泵一开一备。
	固体药加药装置	固体药加药装置为 5000L 溶药储药罐，储药罐带减速机搅拌机，药剂自吸泵流量为 3m ³ /h。
	自动絮凝剂加药装置	设置全自动 PAM 阳离子加药装置 1 台，加药计量泵 0-1000L/h，加药泵一开一备。
	污泥压滤系统	设置板框压滤机一台，过滤面积 40m ² 。
公用工程	给水	本项目新鲜水仅为药剂配比用水，用水量为 220m ³ /a。
	排水	本项目无需排水。
	采暖	本项目不需要采暖。
	供电	依托厂区现有供电设备。
环保工程	废水治理	经过一体化处理器处理后的水回用于熄焦工段。
	噪声治理	选择低噪声设备、基础减振，建筑隔音。
	固废治理	污泥浓缩池产生的污泥压滤后混入焦炉炼焦煤中配煤生产回用。

4.3 生产工艺

4.3.1 炼焦工艺流程及产污环节简述:

焦化厂采用机械化配煤，捣固侧装煤高温干馏炼焦技术生产焦炭，焦炉煤气经净化、回收化产品。

1、炼焦熄焦

备煤系统采用汽车自卸车卸车，深地槽受煤，煤场堆取料机堆取作业。配煤仓电子自动配料称配煤，采用先配后粉碎工艺。备煤系统分为卸料系统、备料系统及配煤系统。由备配煤工序来的洗精煤，由输煤栈桥运至煤塔，装煤车行至煤塔下方，通过摇动给料器将煤装入装煤车的煤箱内，逐层装煤并通过捣固机逐层捣实，然后将捣好的煤饼从机侧装入炭化室。煤饼在炭化室内 950-1050℃ 的高温下干馏，经过约 22 小时的干馏，即可成熟，成熟的焦炭由推焦车推出，经拦焦车导入熄焦车然后由熄焦车送至熄焦塔喷水熄灭红焦，熄焦后的焦炭卸至凉焦台，经补充熄焦，凉焦后由刮板放焦机放至皮带送筛储焦工序。熄焦塔处设光电自动控制器，通过控制器中的时间继电器调整喷洒时间，保证红焦熄灭。

煤在炭化室干馏过程中产生的荒煤气，经炭化室顶部，上升管、桥管汇入集气管，在桥管和集气管内用压力为 0.25~0.3MPa、温度约 75℃ 的循环氨水喷洒冷却，使 650℃ 左右的荒煤气冷至 82℃ 左右再经吸气弯管和荒煤气管抽至冷鼓工序，在集气管内冷凝下来的焦油和氨水一道经焦油盒、吸煤气管进入煤气净化车间进行煤气的净化及化学产品的回收，装煤过程中逸散的荒煤气，由炉顶设的消烟除尘车抽吸至车上，在车上进行燃烧，除尘净化后排入大气。

在焦炉出焦过程中产生的大量挥发性高温含尘烟气在焦炭热浮力及风机的作用下收入设置在导焦车上的大型吸气罩，然后通过接口进消烟车进行净化，净化后的烟气排入大气。

焦炉加热用回炉煤气由外管送至焦炉，再经煤气总管、煤气预热器、主管和下喷管进入各燃烧室，在燃烧室与经过蓄热室预热的空气接触燃烧，混合后的煤气，空气在燃烧室由于部分废气的循环，使火焰加长，使高向加热更加均匀合理，燃烧烟气温度可达约 1200℃，燃烧后的废气经过烟气脱硫合格后排入大气。

2、化产车间

(1) 冷鼓电捕工序

自焦炉吸气管来的煤气、焦油、氨水混合物约 82℃，经气液分离器分离后，荒煤气进入横管初冷器顶部，初冷器分三段，荒煤气在一、二段与逆流而上的循环水(冬季一段为采暖水)间接换热使其温度由 80~82℃降至 45℃左右，再进入三段与低温水逆流间接换热进一步降温到 22℃，同时煤气中所含的轻焦油、低沸点物、水份也被冷凝下来，冷却后的煤气从横管初冷器下部排出，进入电捕焦油器，除掉煤气中夹带的焦油雾，再由鼓风机加压后送至脱硫工序。

横管初冷器上段(一、二段)排出的冷凝液经水封槽流入上段冷凝液槽，由冷凝液循环泵送至初冷器上段顶部循环喷洒，多余部分送机械化氨水澄清槽、初冷器下段(三段)排出的冷凝液经水封槽流入下段冷凝液槽，并加兑一定比例的焦油后，用下端冷凝液循环泵送到初冷器下段顶部循环喷洒以溶解管壁上附着的萘，多余部分流入上段冷凝液槽。

由气液分离器分离出的焦油氨水在机械化焦油氨水清槽内澄清分层，进行氨水、焦油和焦油渣的分离。分离氨水后的焦油通过液面调节器至焦油中间槽，由焦油泵送往库区焦油贮槽。分离焦油后的热稀氨水自流入循环氨水槽，经循环氨水泵加压后送至焦炉供喷淋冷却荒煤气和清扫用。多余的氨水进入剩余氨水槽，用剩余氨水泵送至脱硫工序进行蒸氨，沉淀下来的焦油渣由刮板输送机连续刮送至漏嘴排出槽外，定期送往煤场配煤炼焦。

为了保证横管初冷器冷却效果，在其顶部定期用热氨水进行喷洒，以及时清洗其中的焦油萘等杂物。冷鼓电捕工序的各贮槽的放散气经集中洗涤后排放。

(2) 脱硫及硫回收工序

来自冷鼓电捕工序的粗煤气进入脱硫塔下部与塔顶喷淋下来的脱硫液逆流接触洗涤后，煤气中 H_2S 含量小于 $200\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，煤气经捕雾段除去雾滴后全部送至硫铵工序。

从脱硫塔中吸收了 H_2S 和 HCN 的脱硫液经液封槽后进入溶液循环槽，经补充少许从蒸氨来的浓氨水和催化剂贮槽滴加的催化剂溶液后，用溶液循环泵抽送至预热器，再进入再生塔下部与空压站来的压缩空气并流再生，再生后的脱硫贫液返回脱硫塔顶循环喷淋脱硫。硫泡沫则由再生塔顶部扩大部分排至硫泡沫槽，再由硫泡沫泵加压后送至熔硫釜连续熔硫，生产硫磺外售，熔硫釜内分离的清液送至溶液槽循环使用。

由冷鼓来的剩余氨水与从蒸氨塔底来的蒸氨废水在氨水换热器中换热并加入碱液后进入蒸氨塔，在蒸氨塔中被蒸汽直接蒸馏，蒸出的氨气进入

氨分缩器用循环水冷却，冷凝下来的液体入蒸氨塔顶作回流，未冷凝的含 NH_3 约10%的氨气进入氨冷凝冷却器，用循环水冷凝成浓氨水送脱硫工序作为脱硫补充液，蒸氨塔塔底排出的蒸氨废水在氨水换热器中与剩余氨水换热后，进入蒸氨废水中间槽，然后由废水泵加压经废水冷却器冷却后，送至生化处理。

(3) 硫铵工序

由脱硫工序送来的煤气经煤气预热器后进入喷淋式硫铵饱和器上段的喷淋室，在此煤气与循环母液充分接触，使其中的氨被母液中的硫酸吸收，然后经硫铵饱和器内旋风式除酸器，分离煤气所夹带的酸雾后送至终冷洗脱苯工序。

在饱和器下部的母液，用循环母液泵连续抽出送至上段进行喷洒，吸收煤气中的氨，并循环搅动母液以改善硫铵结晶过程，饱和器母液中不断有硫铵结晶生成，用结晶泵将其同一部分母液送至结晶槽，排放到离心机内进行离心分离滤除母液，离心分离出的母液与结晶槽溢流出来的母液一同自流回饱和器。从离心机卸出的硫铵结晶，由螺旋输送机送至振动流化床干燥器，并用被热风器加热的空气干燥，再经冷风机用冷风冷却后进入硫铵贮斗，称量、包装送入硫铵成品库。

喷淋室溢流的母液入满流槽，将少量的酸焦油分离，分离酸焦油后的母液入母液贮槽，经小母液泵加压后送喷淋室喷淋。

由库区来的硫酸送至硫酸高位槽，经控制流量自流入满流槽，调节硫铵饱和器内溶液的酸度。振动流化床干燥器所用的热空气，经热风器加热后送入，振动流化床干燥器排出的废气经旋风除尘器捕集夹带的细粒硫铵

结晶后，由排风机抽送至雾膜水浴除尘器进行湿式再除尘土，最后排入大气。

(4) 洗脱苯工序

来自硫铵工序的粗煤气，经终冷塔上段的循环水和下段的低温水换热后，将煤气由 55℃ 降至 27℃，然后进入洗苯塔由下而上经过洗苯塔填料层，与塔顶喷淋的贫油逆流接触，煤气中的苯被循环洗油吸收，再经塔的捕雾段脱除雾滴后出洗苯塔，其中一部分送焦炉做回炉煤气，一部分送粗苯管式炉作燃料，一部分送低温水系统制冷机组作燃料，剩余煤气送出界区。

从洗苯塔底来的富油由贫油泵加压后进入油气换热器与脱苯塔顶部来的 93℃ 的热粗苯气体换热使富油预热到 60~70℃，然后入贫油换热器与脱苯塔底出来的热贫油换热，最后进入管式加热炉被加热到 180℃ 左右进入脱苯塔进行蒸馏。从脱苯塔顶部出来的粗苯蒸气进入油气换热器与洗苯塔来的富油换热降温，部分粗苯蒸气被冷凝，然后进入粗苯冷凝冷却器用低温水冷却至 25~30℃，进入粗苯油水分离器进行分离，分离出的粗苯入粗苯回流槽，部分粗苯经粗苯回流泵送至脱苯塔顶作回流，其余进入粗苯中间槽，经计量后送入粗苯贮槽，再用粗苯输送泵定期送往库区贮存、外售。粗苯油水分离器分离出的油水混合物入控制分离器，在此分离出的洗油送至地下槽，经液下泵送贫油槽，分出的粗苯分离水送至生化处理。

脱苯后的热贫油从脱苯塔底部流出，自流入贫油换热器与富油换热，将温度降至 120℃ 左右，进入贫油槽由贫油泵加压送至贫油冷却器分别被循环水和低温水冷却至 30℃ 左右，送洗苯塔循环喷淋洗涤煤气。

0.4~0.6MPa(表)蒸汽被粗苯管式加热炉过热至 400~450℃ 左右，部分

作为洗油再生器的热源，另一部分直接进入脱苯塔作为其热源，管式炉所需燃料由洗苯后的煤气供给。

由库区来的新洗油送入贫油槽，作循环洗油的补充，由终冷塔冷凝所得的煤气冷凝液由冷凝液输送泵送至冷鼓工序。洗油在循环使用过程中质量逐渐恶化，为保证洗油质量采用洗油再生器将部分洗油再生，洗油再生量为循环洗油量的 1~1.5%，用过热蒸汽加热，蒸出的轻组分油气进入脱苯塔，残留在再生器底部的残渣排入残渣池定期送往煤场。

(5) 酸碱油品库区

由冷鼓电捕工序来的焦油入焦油槽贮存，当焦油需要外售时，由焦油泵送往汽车装车台装车外售。由焦油槽静置脱除的氨水溢流至地下放空槽，然后由泵送往冷鼓电捕机械化氨水澄清槽进一步分离。

由洗脱苯工序来的粗苯入粗苯贮槽贮存，当粗苯需要外售时，由粗苯泵送往汽车装车台装车外售。

由汽车槽车外购的洗油入洗油卸车槽，由洗油卸车槽液下泵送入洗油槽贮存，并定期用洗油泵送到洗脱苯工序贫油槽作为洗油的补充。

由汽车槽车外购的碱液入碱液卸车槽，由碱液卸车槽液下泵送碱液槽贮存，并定期用碱液泵送至脱硫及硫回收工序用于蒸氨固定氨的分解。

由汽车槽车外购的浓硫酸入硫酸卸车槽，由卸酸槽液下泵送入硫酸槽贮存，并定期用硫酸泵送至硫铵工序用于喷淋式饱和器脱除煤气中的氨。此外，焦油贮槽，粗苯贮槽，洗油贮槽上均设有泡沫液接管，用于贮槽化学泡沫消防使用。

生产工艺流程见图 4-1。

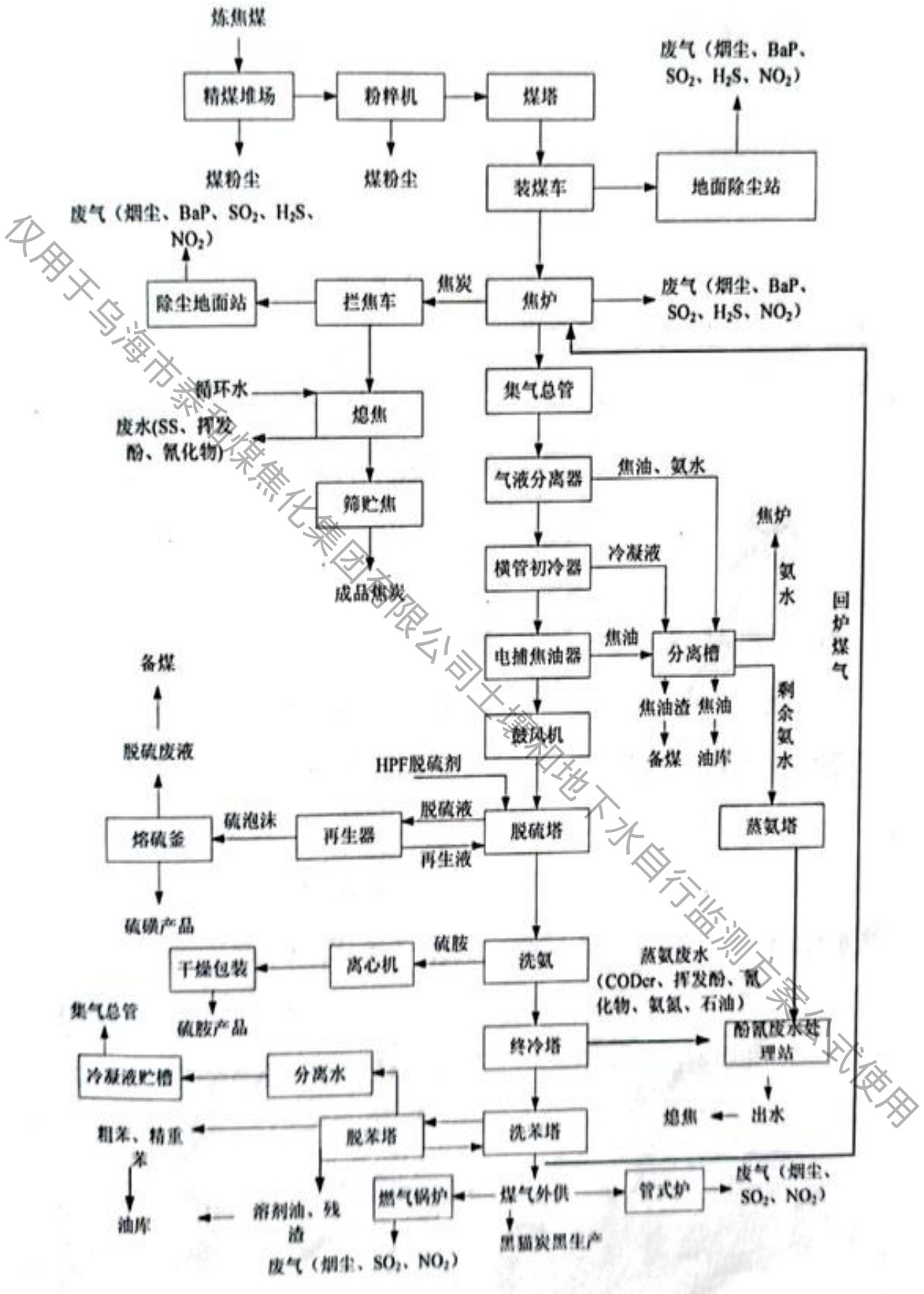


图 4-1 生产工艺流程图

4.3.2 熄焦废水处理工艺及产污环节

熄焦下塔水进入一体化反应器进行反应，依次投加复合混凝剂、净水剂 PAM，使出水 COD_{cr} 、氰化物、色度、悬浮物等指标合格达标。熄焦水经过药剂反应后，进入沉淀池进行泥水分离，上清液合格水进入熄焦上塔水池进行熄焦，沉淀池污泥捞出后回用配煤。

反应池：废水在混凝剂的作用下，使废水中的胶体和细微悬浮物凝聚成絮凝体，然后予以分离除去。混凝沉淀法既可以降低原水的浊度、色度等水质的感观指标，又可以去除多种有毒有害污染物。熄焦下塔水进入反应池后，由自动加药装置向池内加入复合絮凝剂、净水剂及 PAM，使废水中胶体和细悬浮物凝结去除，处理后的废水进入沉淀池。

沉淀池：沉淀池是利用水流中悬浮杂质颗粒向下沉淀速度大于水流向下流动速度、或向下沉淀时间小于水流流出沉淀池的时间时能与水流分离的原理实现水的净化。废水进入沉淀池后通过水的自然沉淀进行泥水分离，上层清液自流入清水池，沉淀池污泥通过自动排泥渣阀排出进入粉焦沥水台和粉焦沉淀池一，污泥最终混入焦炉炼焦煤中配煤生产回用。

过滤器：含水污泥进入过滤器后通自动快速过滤器过滤，清液溢流进入集水池收集后由泵抽入一体化污水处理设施进行处理重新回用，杂质吸附在滤网后处理到杂质收集器。

集水池：集水池主要收集来自过滤器及沉淀池溢流的污水，该部分污水水量较小且成分与熄焦下塔水相似，集中收集后返回一体化污水处理设施重新处理用于熄焦回用，处理工艺流程见图 4-2。

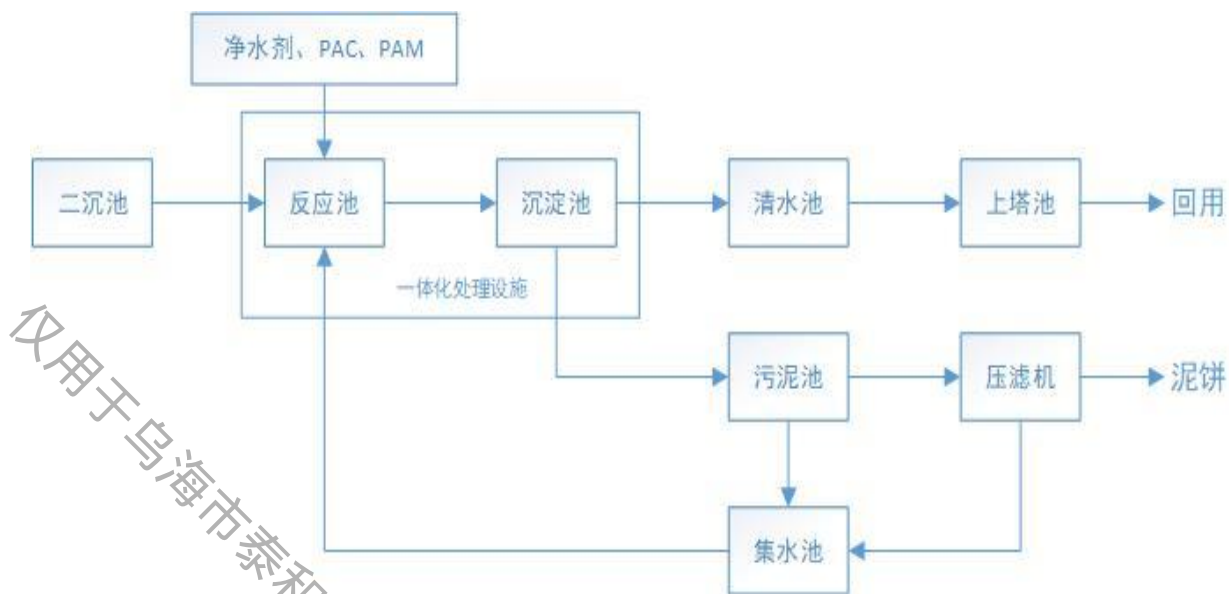


图 4-2 熄焦废水处理工艺流程图

4.4 主要污染物产生及治理

4.4.1 废气的产生及治理

本工程废气污染源主要有：备煤工段产生的废气，主要污染物为颗粒物。炼焦过程（含筛焦）中产生的废气，主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x、BaP、BSO、H₂S、NH₃等。煤气净化过程中产生的废气，主要废气污染物有颗粒物、SO₂、NO_x、H₂S、NH₃等。

(1) 备煤车间废气

备煤工段设置全封闭式煤棚，粉碎机室、转运站及输送机等均进行封闭，收集的废气经袋式除尘器处理。

(2) 炼焦废气

炼焦系统产生的废气主要有焦炉炉体无组织逸散、焦炉烟囱排放以及焦炭在筛分、贮运过程中的无组织排放，装煤、推焦、熄焦时的排放，主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x、BaP、BSO、H₂S、NO_x等。

①焦炉无组织排放

焦炉炉体无组织排放主要是炉门、上升管和桥管连接处缝隙泄露烟气产生的，排放主要污染物为颗粒物、BaP、BSO、H₂S、SO₂等。

②焦炉烟囱

焦炉加热采用净化后的煤气作燃料，燃烧废气通过 125m 排气筒排放，两座焦炉共用一座排气筒。废气主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x、BaP 等。

③装煤烟气

焦炉装煤时产生大量的烟气，通过大型吸气罩捕集，经集尘干管送入炉顶消烟除尘车处理后再送至高压氨水除尘站处理，处理后由 30m 烟囱排放。主要污染物为颗粒物、荒煤气、焦油烟和 BaP 等。

④推焦烟气

焦炭被推焦机从焦炉碳化室推出时，产生大量废气，通过大型吸气罩捕集，经集尘干管送入炉顶消烟除尘车处理后再送至高压氨水除尘站处理，处理后由 30m 烟囱排放，高压氨水除尘站产生的污染物主要为颗粒物、SO₂、NO_x、NH₃ 等。

⑤熄焦系统

工程采用湿法熄焦。熄焦塔高 36m，塔顶设折流式玻璃钢结构捕尘装置净化。

⑥筛焦系统

筛焦系统污染物排放主要为焦炭筛分过程、筛储焦楼、各焦转运站处产生的粉尘，在栈桥及筛焦楼上设有水冲洗地坪装置，主要污染物为粉尘。本工段未设置除尘器，采取水雾喷淋降尘。

(3) 煤场及焦场无组织排放

煤场与焦场设东、南、北三面挡风抑尘墙，高度 12m，均设置洒水车洒水抑尘。

(4) 煤气净化废气

①冷鼓电捕工段

冷鼓电捕工段废气排放主要为各贮槽设备放散气，各贮槽尾气经排气机加压后送入排气洗净塔处理，处理后的废气经 18m 排气筒排放。主要污染物为 NH_3 、 H_2S 等。

②脱硫及硫回收工段

脱硫及硫回收工段再生塔产生的废气通过排气洗涤器净化后通过 35m 排气筒排放，主要污染物为颗粒物、 SO_2 、 NO_x 、 NH_3 等。

③硫铵工段

硫铵工段由振动流化床排出的尾气经旋风除尘器+水浴除尘器处理后通过 15m 高排气筒排放。主要污染物为颗粒物。

④洗脱苯工段

粗苯管式炉燃用净化后的焦炉煤气，废气经 15m 高排气筒排放。主要污染物为颗粒物、 SO_2 、 NO_x 等。

(5) 锅炉废气

新建一台 25t/h 燃气锅炉，目前已拆除。

(6) 剩余煤气

年产生剩余煤气量 59411686 m^3 ，全部用于乌海黑猫炭黑有限责任公司使用。

4.4.2 废水的产生及治理

工程废水包括生产净废水、生产废水、熄焦废水和生活污水。

(1) 生产净废水

生产净废水主要来源于硫铵工段蒸汽冷凝水等，直接排至复用水池后用于熄焦，不外排。

(2) 生产废水

生产废水主要为接触粉尘废水、含酚氰废水生产过程中循环水排污水和炼焦过程蒸汽预热器冷凝水和地面冲洗水。

①接触粉尘废水主要来自熄焦系统废水、备煤工段废水、筛焦工段废水。熄焦系统废水经沉淀处理后循环使用，不外排；备煤工段废水全部排入厂区污水处理站处理后回用于熄焦，不外排。

②含酚氰废水全部排入厂区污水处理站处理后回用于熄焦，不外排。

③化产循环水直接排至复用水池后用于熄焦，不外排。

④炼焦过程蒸汽预热器冷凝水和地面冲洗水全部排入厂区污水处理站处理后回用于熄焦，不外排。

(3) 熄焦废水

熄焦废水经混凝池、絮凝池、沉淀池等一体化污水处理设施处理，沉淀池内废水经沉淀后，经提升泵将沉淀池内的废水液提升至一体化处理器内，一体化处理器在通过管道连通至回用池内进行存储，再利用，所述回用池内的废水在经另一提升泵将废水提升至熄焦塔内进行回用。

(4) 生活污水

生活污水经厂区污水处理站处理后回用于熄焦，不外排。

厂内设独立的生化废水处理站处理本工程产生的生产废水和生活污水，采用 A/O² 工艺，去除焦化废水中各类有机物的同时去除高浓度酚及氨氮，设计规模为 100m³/h。生产工艺流程图见图 4-3。



图 4-3 厂区污水处理工艺流程图

5 重点监测单元

5.1 重点单元情况

根据对企业厂区原辅材料及产品储存情况、生产设施布置情况、各类废气治理设施布置情况、废水设施布置情况、固体废物贮存情况的调查，确定厂区重点监测单元，具体详见表 5-1。

表 5-1 重点单元信息记录表

企业名称	乌海市泰和煤焦化集团有限公司		
重点单元	隐蔽性重点设施设备	单元类别	占地面积 (m ²)
炼焦车间	车间内各类物料储罐及车间外废气治理设施喷淋塔	二类单元	5130
冷鼓电捕装置区	车间内各类物料储罐及车间外废气治理设施喷淋塔	二类单元	6600
脱硫装置区	车间内各类物料储罐及车间外废气治理设施喷淋塔	二类单元	1500

硫铵装置区	车间内各类物料储罐及车间外废气治理设施喷淋塔	二类单元	1750
粗苯装置区	车间内各类物料储罐及车间外废气治理设施	二类单元	3000
脱硫脱硝区	车间内各类物料储罐及车间外废气治理设施喷淋塔	二类单元	1730
储罐区	罐区内各类接地储罐	二类单元	1761
污水处理站	处理站各类池体底部	二类单元	8600
熄焦废水处理站	处理站各类池体底部	二类单元	4400
储煤棚 1#	仓库地面	二类单元	6000
储煤棚 2#	仓库地面	二类单元	6000
精煤场	仓库地面	二类单元	6000
焦场	堆场地面	二类单元	24000
危废暂存间	暂存间地面	二类单元	30

5.2 识别结果

根据表 5-1 可知,本次确定乌海市泰和煤焦化集团有限公司存在的重点单元主要为炼焦区、冷鼓电捕装置区、脱硫装置区、硫铵装置区、粗苯装置区、储罐区、污水处理站及熄焦废水污水处理站。

5.3 关注污染物

5.3.1 厂区“三废”排放情况

1、废气排放情况

企业废气排放情况详见表 5-2。

表 5-2 厂区废气汇总表

类型	监测点位	监测项目
有组织废气	地面除尘站排气筒	二氧化硫、苯并[a]芘、颗粒物
	精煤破碎排气筒	颗粒物
	脱硫塔排气筒	氰化氢、硫化氢、酚类化合物、非甲烷总烃、苯并[a]芘、氨、苯
	VOC 排气筒	氰化氢、硫化氢、酚类化合物、非甲烷总烃、苯并[a]芘、氨、苯
无组织排放	厂界	二氧化硫、氮氧化物、氨、硫化氢、氰化氢、酚类化合物、苯、总悬浮颗粒物、苯并[a]芘
	1#焦炉、2#焦炉	氨、硫化氢、总悬浮颗粒物、苯并[a]芘、苯可溶物

2、废水排放情况

该企业的废水为生产废水，来自排气洗净塔吸收氨气的过程所产生的废水，该废水排入厂区已建污水处理站，经处理合格后排放至熄焦池用于熄焦。

熄焦废水经混凝池、絮凝池、沉淀池处理，沉淀池内废水经沉淀后，经提升泵将沉淀池内的废水液提升至一体化处理器内，一体化处理器在通过管道连通至回用池内进行存储，再利用，所述回用池内的废水在经另外一提升泵将废水提升至熄焦塔内进行回用。

生活污水经厂区污水处理站处理后回用于熄焦，不外排。

厂内设独立的生化废水处理站处理本工程产生的生产废水和生活污水，采用 A/O² 工艺，去除焦化废水中各类有机物的同时去除高浓度酚及氨氮，设计规模为 100m³/h。

3、固废产生情况

固废的产生及治理项目产生的固体废弃物主要为各除尘系统回收的粉尘，冷鼓工段产生的焦油渣，蒸氨塔产生的沥青渣，熄焦系统产生的焦粉，生化废水处理站产生的污泥及少量生活垃圾。固废产排情况见表 5-3。

表 5-3 固废处置情况及排放量一览表

分类	名称	来源	产生量 (t/a)	排放去向
一般固废	焦粉	炼焦车间	9500	配煤炼焦
	生活垃圾	职工生活	67	环卫部门统 处置
危险固废	焦油渣	冷鼓工段	99.46	配煤炼焦
	洗油残渣	粗苯工段	22.85	配煤炼焦
	沥青渣	高氨塔	4.8	配煤炼焦
	活性污泥	污水处理站	38.05 (干重)	配煤炼焦
	废机油	机械检修	0.26	暂存于危废间

	在线废液	废水在线	0.075	暂存于危废间
	焦油	化产车间	13047	焦油储罐

5.3.2 排污许可证中的监测因子

表 5-3 废水废气监测汇总表

类型	监测点位	监测项目
有组织废气	粗苯管式炉 (DA001)	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物
	脱硫塔 (DA004)	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氰化氢、苯并[a]芘、氨、酚类化合物、苯、非甲烷总烃、硫化氢
	地面除尘站排气筒 (DA005)	二氧化硫、苯并[a]芘、颗粒物
	大烟囱 (DA006)	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物
	精煤破碎 (DA007)	颗粒物
	硫铵干燥结晶 (DA009)	颗粒物、氨
	VOC 排口 (DA010)	苯并[a]芘、氨、酚类化合物、苯、非甲烷总烃、硫化氢
废水	酚氰污水处理站总排口	总磷、五日生化需氧量、苯、氰化物、多环芳烃、悬浮物、挥发酚、苯并[a]芘、石油类、化学需氧量、总氮、氨氮、pH 值
	湿熄焦废水	化学需氧量、氨氮、氰化物、悬浮物、pH 值

5.3.3 所关注的污染物

根据乌海市泰和煤焦化集团有限公司使用的原辅材料清单，并结合企业的生产工艺、产品、产生的废气和固废、环评报告中三废排放内容，以及环评和排污许可证中的监测因子，对项目中可能产生的污染因子进行识别分析，本项目全厂涉及土壤和地下水的污染物详见下表 5-4。

表 5-4 各设施关注的污染物

重点设施名称	设施功能	关注污染物	可能迁移途径
炼焦车间	生产系统	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、苯、苯并[a]芘、氰化物、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	泄露、淋滤
冷鼓电捕装置区			泄露、淋滤
脱硫装置区			泄露、淋滤
硫铵装置区			泄露、淋滤
粗苯装置区			泄露、淋滤
储罐区			泄露、淋滤
污水处理站	废水处理		泄露、淋滤

6 监测点位、频次及指标

6.1 点位布设

6.1.1 布点原则

监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。

根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，可不进行相应监测，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

1. 监测点位置及数量

二类单元

每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位。

2. 采样深度

表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5 m，单元内部及周边 20m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。乌

海市泰和煤焦化集团有限公司地面硬化情况现场照片如下：



污水处理厂



化产车间



焦炉

6.1.2 监测指标选取原则

a) 初次监测

原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 中 45 项基本项目以及氰化物、石油烃（ $C_{10}\sim C_{40}$ ）。

企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤的污染特性，将其纳入企业内所有土壤监测点的初次监测指标。

关注污染物一般包括：

- 1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤特征因子；
- 2) 排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤产生影响的污染物指标；
- 3) 企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；
- 4) 上述污染物在土壤中转化或降解产生的污染物。

b) 后续监测

后续监测按照重点单元确定监测指标，监测指标按 HJ1209-2021 要求，特征污染物增加挥发酚、氰化物、石油烃（C₁₀~C₄₀）。每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

- 1) 该重点单元对应的任一土壤监测点在前期监测中曾超标的污染物，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；
- 2) 该重点单元涉及的所有关注污染物。

6.1.3 地下水监测井点位布设

a) 对照点

企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。

对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。临近河流、湖泊和海洋等地下水流向可能发生季节性变化的区域可根据流向变化适当增加对照点数量。

b) 监测井位置及数量

每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。应根据重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定该单元对应地下水监测井的位置和数量，监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。

地面已采取了符合 HJ 610 和 HJ 964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井。

企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及 HJ164-2020 的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

c) 采样深度

自行监测原则上只调查潜水。涉及地下取水的企业应考虑增加取水层监测。

采样深度参见 HJ164-2020 对监测井取水位置的相关要求。

6.2 实际监测内容

6.2.1 土壤监测内容

根据土壤监测点布设原则，监测点原则上应布设在土壤裸露处，各车间内均已硬化，故将土壤监测点位布置于车间外部土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位，同时单元内部及周边 20m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，故确定本企业土壤监测点详见表 6-1，监测点位示意图见图 6-1。

6.2.2 地下水监测内容

依据《乌海青石化学有限公司年产 50000 吨分散染料及配套中间体项目岩土工程勘察报告》、《乌海市宏阳焦化工程 1#焦炉、2#焦炉、熄焦及焦台岩土工程勘察报告》、《乌海市宏阳 100 万吨/年焦化工程岩土工程勘察报告》，勘察钻探揭露深度范围内未见到地下水，场地地下水埋藏较深，大 20.00m，地下水类型主要为潜水型，含水层主要为第四系冲洪积的砂类土层。

园区不允许建设地下水井，故本次引用其他地下水监测报告中的数据。2021年12月，乌海经济开发区海南工业园管委会委托内蒙古博海环境科技有限责任公司编制完成《内蒙古乌海高新技术产业开发区海南产业园环境影响区域评估报告》，并对园区附近地下水开展了现状监测。

1、监测点位

选择 8 口监测井进行水质检测，

①监测分析地下水环境中 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的浓度。

②地下水现状监测因子：pH 值、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚、氰化物、氟化物、砷、汞、铬(六价)、铅、镉、铁、锰、铜、锌、铝，耗氧量（ COD_{Mn} 法）、总大肠菌群、细菌总数、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、③二氯甲烷、1,2 二氯乙烷、氯乙烯、三氯乙烯、四氯乙烯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、间,对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、苯并(a)芘。

表 3.2-5 地下水水质监测点信息一览表

编号	经度	纬度	位置	水位标高(m)	井用途
D1	106°49'50.54"	39°20'5.85"	拉僧庙镇	1419	饮用水
D2	106°47'47.98"	39°19'51.79"	曙光村	1423	饮用水
D3	106°47'32.82"	39°21'50.59"	河畔村	1421	饮用水
D4	106°49'4.97"	39°25'32.29"	西水	1398	饮用水
D5	106°53'25.21"	39°27'55.27"	华资西侧	1396	饮用水
D6	106°53'6.69"	39°24'58.73"	六五四片区西侧	1427	饮用水
D7	106°53'46.16"	39°20'15.71"	公乌素镇	1436	饮用水
D8	106°48'22.97"	39°17'53.29"	雀儿沟村	1428	饮用水

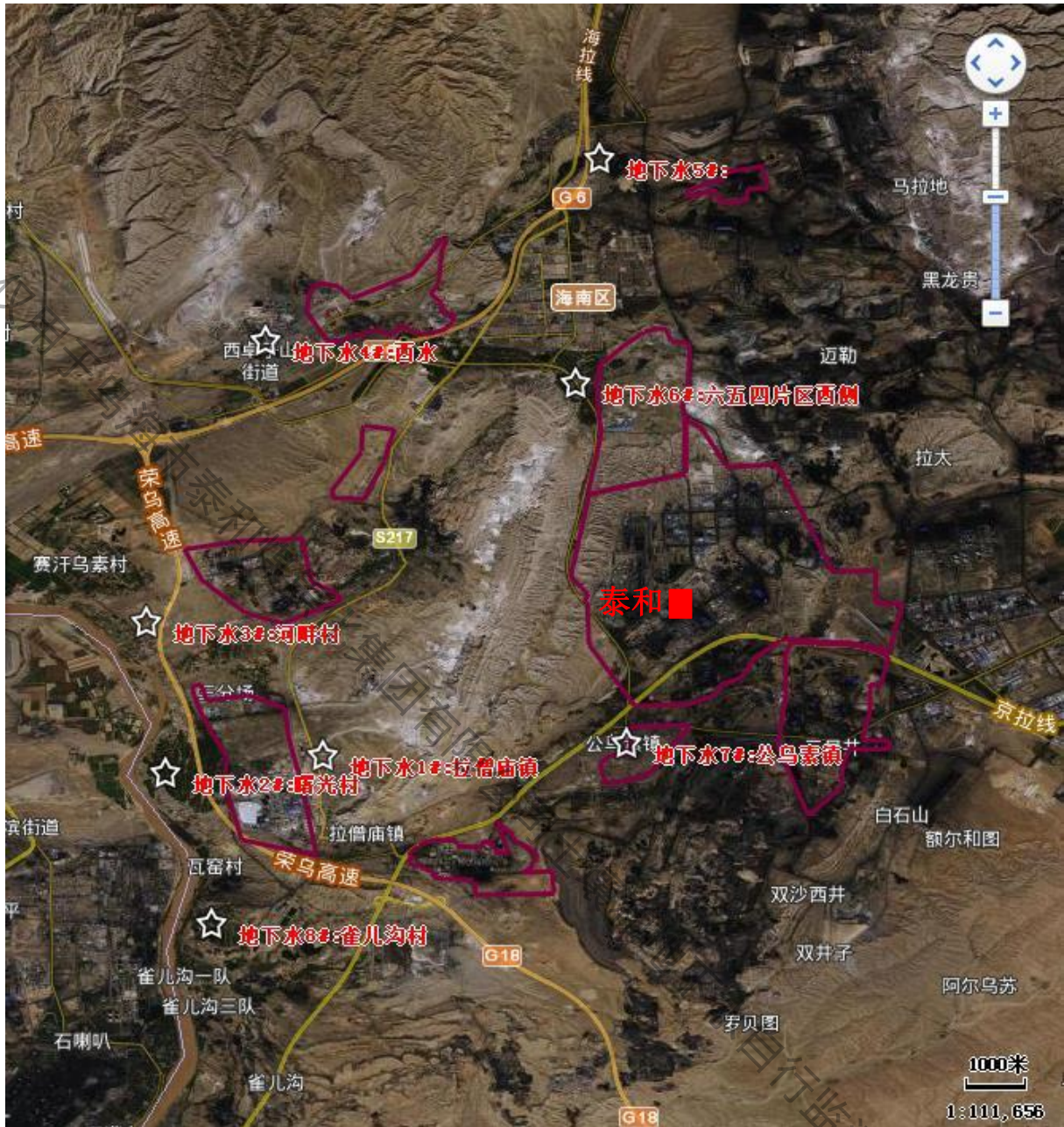


图 6-2 地下水水质现状监测点位图

2、监测时间：2020.10.25

3、监测结果及评价

根据监测结果，监测井的水质指标均可达到《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。

表 3.2-6 地下水监测结果一览表

检测项目	采样位置							
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
砷 (mg/L)	< 9.00×10 ⁻⁵	< 9.00×10 ⁻⁵	< 9.00×10 ⁻⁵	< 9.00×10 ⁻⁵	< 9.00×10 ⁻⁵	< 9.00×10 ⁻⁵	< 9.00×10 ⁻⁵	< 9.00×10 ⁻⁵
铁 (mg/L)	< 9.00×10 ⁻⁴	< 9.00×10 ⁻⁴	< 9.00×10 ⁻⁴	< 9.00×10 ⁻⁴	< 9.00×10 ⁻⁴	< 9.00×10 ⁻⁴	< 9.00×10 ⁻⁴	< 9.00×10 ⁻⁴
锰 (mg/L)	< 6.00×10 ⁻⁵	< 6.00×10 ⁻⁵	< 6.00×10 ⁻⁵	< 6.00×10 ⁻⁵	< 6.00×10 ⁻⁵	< 6.00×10 ⁻⁵	< 6.00×10 ⁻⁵	< 6.00×10 ⁻⁵
铜 (mg/L)	< 9.00×10 ⁻⁵	< 9.00×10 ⁻⁵	< 9.00×10 ⁻⁵	< 9.00×10 ⁻⁵	< 9.00×10 ⁻⁵	< 9.00×10 ⁻⁵	< 9.00×10 ⁻⁵	< 9.00×10 ⁻⁵
铅 (mg/L)	< 7.00×10 ⁻⁵	< 7.00×10 ⁻⁵	< 7.00×10 ⁻⁵	< 7.00×10 ⁻⁵	< 7.00×10 ⁻⁵	< 7.00×10 ⁻⁵	< 7.00×10 ⁻⁵	< 7.00×10 ⁻⁵
镉 (mg/L)	< 6.00×10 ⁻⁵	< 6.00×10 ⁻⁵	< 6.00×10 ⁻⁵	< 6.00×10 ⁻⁵	< 6.00×10 ⁻⁵	< 6.00×10 ⁻⁵	< 6.00×10 ⁻⁵	< 6.00×10 ⁻⁵
锌 (mg/L)	< 8.00×10 ⁻⁴	< 8.00×10 ⁻⁴	< 8.00×10 ⁻⁴	< 8.00×10 ⁻⁴	< 8.00×10 ⁻⁴	< 8.00×10 ⁻⁴	< 8.00×10 ⁻⁴	< 8.00×10 ⁻⁴
汞 (mg/L)	< 7.00×10 ⁻⁵	< 7.00×10 ⁻⁵	< 7.00×10 ⁻⁵	< 7.00×10 ⁻⁵	< 7.00×10 ⁻⁵	< 7.00×10 ⁻⁵	< 7.00×10 ⁻⁵	< 7.00×10 ⁻⁵
铬 (六价) (mg/L)	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004
碳酸根 (mg/L)	0	0	0	0	0	0	0	0
钾 (mg/L)	0.65	0.71	0.45	0.52	0.61	0.58	0.71	0.62
钠 (mg/L)	68.9	92.3	88.6	84.2	99.3	85.4	89.6	78.5
钙 (mg/L)	25.2	26.5	28.9	32.3	55.2	21.3	31.9	35.4
镁 (mg/L)	21.5	22.6	32.6	25.6	22.5	29.6	28.6	35.3
铝 (mg/L)	< 6.00×10 ⁻⁴	< 6.00×10 ⁻⁴	< 6.00×10 ⁻⁴	< 6.00×10 ⁻⁴	< 6.00×10 ⁻⁴	< 6.00×10 ⁻⁴	< 6.00×10 ⁻⁴	< 6.00×10 ⁻⁴
氨氮 (mg/L)	0.09	0.08	0.12	0.07	0.07	0.15	0.11	0.06
碳酸氢根 (mg/L)	134	168	151	123	178	145	158	161
硫酸盐 (mg/L)	69.8	58.5	102	158	67.9	113	132	120
氯化物 (mg/L)	78.7	85.9	97.2	67.9	89.6	113	77.4	70.2
硝酸盐氮 (mg/L)	1.02	0.89	1.34	0.46	1.21	1.09	1.85	1.13
总硬度 (mg/L)	169	178	186	172	156	204	213	225
溶解性总固体 (mg/L)	375	401	413	424	435	444	458	420
氟化物 (mg/L)	0.75	0.64	0.59	0.51	0.88	0.82	0.71	0.55
pH 值	7.25	7.33	7.17	7.11	7.08	7.28	7.21	7.37
亚硝酸盐氮 (mg/L)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

检测项目	采样位置							
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
挥发酚 (mg/L)	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
氰化物 (mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
耗氧量 (mg/L)	1.05	1.24	1.17	1.11	1.09	1.03	0.89	0.94
三氯甲烷 (μg/L)	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
四氯化碳 (μg/L)	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
菌落总数 (cfu/mL)	65	32	57	53	41	68	50	74
总大肠菌群 (MPN/100mL)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯 (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
甲苯 (mg/L)	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
1, 2-二氯乙烷 (μg/L)	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
二氯甲烷 (μg/L)	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
四氯乙烯 (μg/L)	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
三氯乙烯 (μg/L)	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
氯乙烯 (μg/L)	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7
氯苯 (μg/L)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
1, 2-二氯苯 (μg/L)	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
1, 4-二氯苯 (μg/L)	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
苯乙烯 (μg/L)	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
间二甲苯+对二甲苯 (μg/L)	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7
邻二甲苯 (μg/L)	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
硝基苯 (μg/L)	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9
苯并[a]芘 (μg/L)	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5

表 6-1 土壤监测布点情况

序号	单元类别	单元名称	布点情况		监测因子		监测频次	执行标准
			表层	点位坐标	初次监测	后续监测		
			深度					
1	二类单元	污水站沉淀池西侧	0-0.5m	E:106°54'35" N:39°22'6"	GB36600 表 1 中的 45 项、氰化物、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	砷、镉、六价铬、铜、 铅、汞、镍、苯、苯并 [a]芘、氰化物、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)、挥发酚及 超标因子	表层土壤每 年监测 1 次；深层土 壤每三年监 测 1 次	《土壤环 境质量-建 设用地土 壤污染风 险管控标 准（试行）》 （GB36600 -2018）
2		堆煤场南侧	0-0.5m	E:106°54'50" N:39°22'10"				
3		堆煤场北侧	0-0.5m	E:106°54'40" N:39°22'18"				
4		熄焦池北侧	0-0.5m	E:106°54'33" N:39°22'13"				
5		污水站沉淀池北侧	0-0.5m	E:106°54'30" N:39°22'11"				
6		会议室东侧	0-0.5m	E:106°54'34" N:39°22'0"				

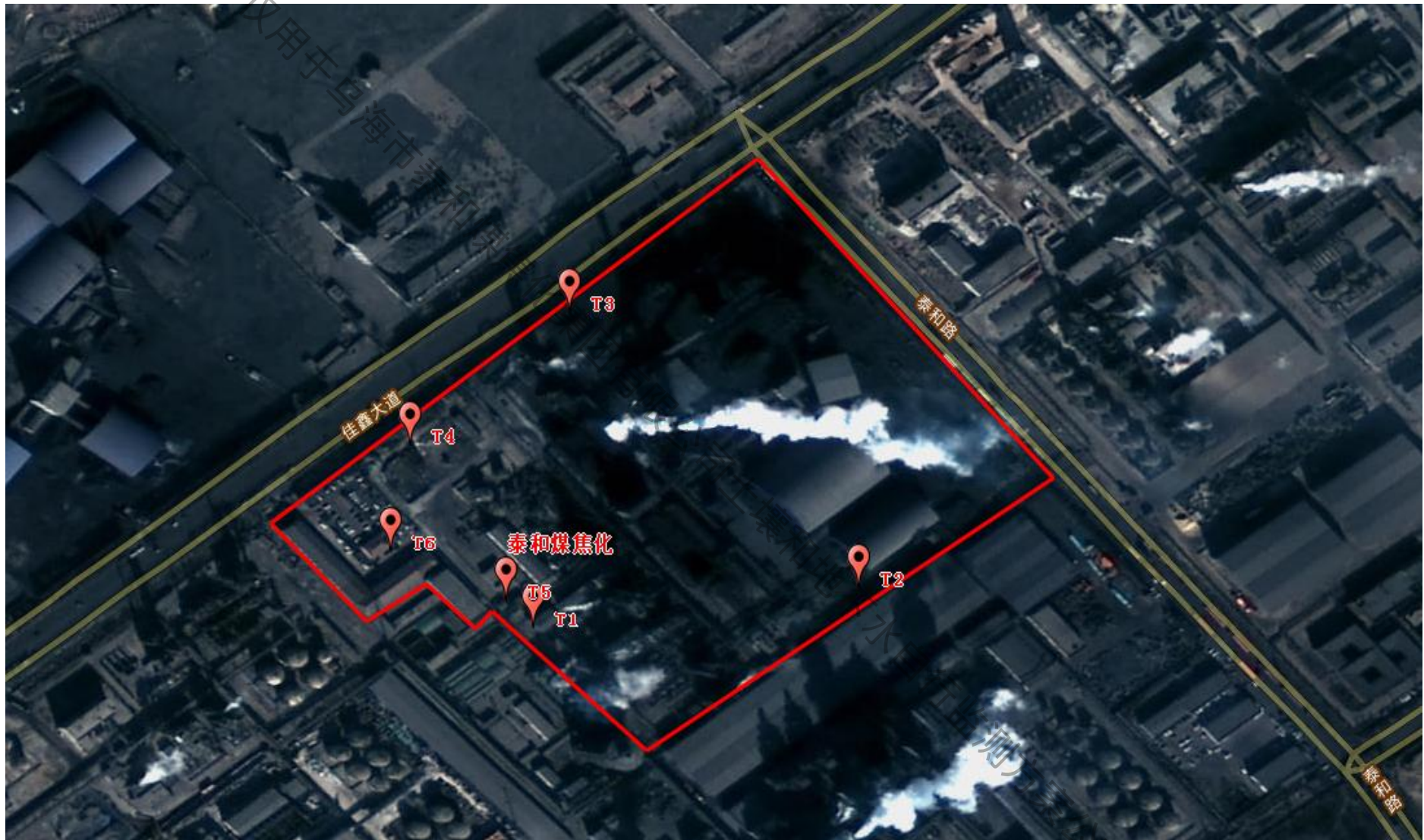


图 6-1 厂内检测点位示意图

7 样品采集、保存、流转及分析测试

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004),选择的采样点位为被采土壤类型特征明显,地形相对平坦、稳定的地点。

本次采样土壤中含有 VOCs 检测,对 VOCs 的土壤样品应单独采集。取土器将柱状的钻探岩芯取出后,先采集用于 VOCs 的土壤样品。采集要求如下:用刮刀剔除约 1 cm~2cm 表层土壤,在新的土壤切面处快速采集样品。采用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10mL 甲醇(色谱级或农残级)保护剂的 40mL 棕色样品瓶内,推入时将样品瓶略微倾斜,防止将保护剂溅出;检测 VOCs 的土壤样品应采集 4 份,2 瓶低浓度+2 瓶高浓度(加甲醇),一般先测低浓度,个别组分高于标准曲线时,再测对这些组分测高浓度,两份用于检测,两份留作备份。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。

采样过程中剔除石块等杂质,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,对样品进行编码,对样品瓶进行泡沫塑料包裹,放入带有冷冻蓝冰的样品箱中保存。

其他要求

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;采样过程应填写土壤钻孔采样记录单。样品的采集、保存、运输、交接等过程建立完整的管理程序。为避免采样设备及外

部环境条件等因素影响样品，注重现场采样过程中的质量保证和质量控制。清洗净化所有重复使用的采样器具在进入现场采样前，必须在实验室内进行严格的净化处理，确保采样器械上无污染残留。净化步骤如下：使用清洁剂清洗、用自来水清洗、用去离子水清洗。

7.1 样品保存、流转、制备

配备专职样品管理员，严格按照《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》等技术规定要求保存样品。检测实验室应在样品所属地块调查工作完成前保留土壤样品，必要时保留样品提取液（有机项目）。

各级质量检查人员应对样品标识、包装容器、样品状态、保存条件等进行检查并记录。

对检查中发现的问题，质量检查人员应及时向有关责任人指出，并根据问题的严重程度督促其采取适当的纠正和预防措施。在样品采集、流转和检测过程发现但不限于下列严重质量问题，应重新开展相关工作：未按规定方法保存土壤和地下水样品；未采取有效措施防止样品在保存过程被玷污。

在样品的运输和实验室管理过程中应保证其性质稳定、完整、不受沾污、损坏和丢失。采集的土壤和地下水样品瓶立即放入冷藏箱进行低温保存。

采集样品设专门的样品保管人员进行监督管理，负责样品的转移、封装、运输、交接、记录等。在现场样品装入采样器皿后，立即转移至冷藏

箱低温保存，保持箱体密封，由专人负责将各个采样点的样品运送至集中运输样品储存点，放入集中储存点的冷藏箱内 4℃ 以下保存。待所有样品采集完成后，样品仍低温保存在冷藏箱中，内置蓝冰，以保证足够的冷量，由专人负责尽快将样品送至分析实验室进行分析测试。

7.2 样品制备

分设风干室和磨样室。风干室朝南（严防阳光直射土样），通风良好，整洁，无尘，无易挥发性化学物质。

风干采用白色搪瓷盘，磨样使用破碎机，按不同要求用尼龙筛过筛。研磨均匀的样品分装于样品袋，土壤标签一式两份，一份放入样品袋内，一份贴于样品袋外。

制样过程中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错；制样工具每处理一份样后擦抹（洗）干净，严防交叉污染；分析挥发性、半挥发性有机物无需上述制样，用新鲜样按特定的方法进行样品前处理。

7.3 分析测试

监测分析方法采用国家有关部门颁布的标准分析方法，监测人员均持有上岗合格证，所有监测仪器均经过相关部门检定、校准、比对，监测单位确认后在有效期内使用。按照方法要求进行样品前处理和分析测试。

实验室分析中采取平行双样、基体加标、有证标准物质等自控措施，保证监测分析结果的精密度和准确度。分析方法见表 7-1。

表 7-1 土壤检测分析方法及仪器一览表

检测因子	检测分析及来源	检出限	使用仪器/管理编号	溯源有效期至
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	/	PHS-3C 型 pH 计 (ZRLHB-008)	2023.05.31
阳离子交换量	《三氯化六氨合钴浸提分光光度法》HJ889-2017	0.8cmol ⁺ /kg	TU1810 型紫外可见分光光度计 (ZRLHB-102)	2023.05.30
氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》HJ 745-2015	0.04mg/kg		
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	《土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) 的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	6mg/kg	GC -2010Plus 气相色谱仪 (ZRLHB-055)	2024.05.30
四氯化碳	《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》HJ 605-2011	1.3μg/kg	GCMS-QP2010Plus 岛津气相色谱-质谱联用仪 (ZRLHB-132)	2022.08.11
氯仿		1.1μg/kg		
氯甲烷		1.0μg/kg		
氯乙烯		1.0μg/kg		
1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg		
1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg		
1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg		
顺式-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg		
反式-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg		
二氯甲烷		1.5μg/kg		
1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg		
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg		
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg		
四氯乙烯		1.4μg/kg		
1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg		
1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg		
三氯乙烯		1.2μg/kg		
1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg		
苯		1.9μg/kg		

(续) 表 7-1 土壤检测分析及仪器一览表

检测因子	检测分析及来源	检出限	使用仪器/管理编号	溯源有效期至
氯苯	《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》HJ 605-2011	1.2μg/kg	GCMS-QP2010Plus 岛津气相色谱-质谱联用仪 (ZRLHB-132)	2022.08.1 1
1,2-二氯苯		1.5μg/kg		
1,4-二氯苯		1.5μg/kg		
乙苯		1.2μg/kg		
苯乙烯		1.1μg/kg		
甲苯		1.3μg/kg		
间-二甲苯+对-二甲苯		1.2μg/kg		
邻-二甲苯		1.2μg/kg		
硝基苯		《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017		
苯胺	0.08mg/kg			
2-氯酚	0.06mg/kg			
苯并[a]蒽	0.1mg/kg			
苯并[a]芘	0.1mg/kg			
苯并[b]荧蒽	0.2mg/kg			
苯并[k]荧蒽	0.1mg/kg			
蒽	0.1mg/kg			
二苯并[a,h]蒽	0.1mg/kg			
茚并[1,2,3-cd]芘	0.1mg/kg			
萘	0.09mg/kg			
干物质含量	《土壤 干物质和水分的测定 重量法》HJ 613-2011		/	TD6002C 电子天平 (ZRLHB-137)
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	AA-6880F 原子吸收分光光度计 (ZRLHB-052)	2024.05.3 0
铬(六价)	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019	0.5mg/kg		
汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分: 土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008	0.002 mg/kg	AFS-933 原子荧光光度计 (ZRLHB-051)	2023.05.3 0
砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分: 土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg		

(续) 表 7-1 土壤检测分析及仪器一览表

检测因子	检测分析及来源	检出限	使用仪器/管理编号	溯源有效期至
铜	《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》HJ 491-2019	1mg/kg	AA-6880F 原子吸收分光光度计 (ZRLHB-052)	2024.05.30
铅		10mg/kg		
镍		3mg/kg		

8 执行标准

土壤执行标准见表 8-1。

表 8-1 土壤环境质量标准值一览表

单位: mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	管制值	执行标准
		第二类用地	第二类用地	
1	pH值(无量纲)	/	/	/
2	阳离子交换量	/	/	/
3	氰化物	135	270	《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表2中筛选值第二类用地标准
4	石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	4500	9000	
5	四氯化碳	2.8	36	《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1中筛选值第二类用地标准
6	氯仿	0.9	10	
7	氯甲烷	37	120	
8	1,1-二氯乙烷	9	100	
9	1,2-二氯乙烷	5	21	
10	1,1-二氯乙烯	66	200	
11	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000	
12	反-1,2-二氯乙烯	54	163	
13	二氯甲烷	616	2000	
14	1,2-二氯丙烷	5	47	
15	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100	《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1中筛选值第二类用地标准
16	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50	
17	四氯乙烯	53	183	
18	1,1,1-三氯乙烷	840	840	
19	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15	
20	三氯乙烯	2.8	20	
21	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5	

(续) 表 8-1 土壤环境质量标准值一览表

单位: mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	管制值	执行标准
		第二类用地	第二类用地	
22	氯乙烯	0.43	4.3	《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中筛选值第二类用地标准
23	苯	4	40	
24	氯苯	270	1000	
25	1,2-二氯苯	560	560	
26	1,4-二氯苯	20	200	
27	乙苯	28	280	
28	苯乙烯	1290	1290	
29	甲苯	1200	1200	
30	间二甲苯+对二甲苯	570	570	
31	邻二甲苯	640	640	
32	硝基苯	76	760	
33	苯胺	260	663	
34	2-氯酚	2256	4500	
35	苯并[a]蒽	15	151	
36	苯并[a]芘	1.5	15	
37	苯并[b]荧蒽	15	151	
38	苯并[k]荧蒽	151	1500	
39	蒽	1293	12900	
40	二苯并[a,h]蒽	1.5	15	
41	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151	
42	萘	70	700	
43	铜	18000	36000	
44	铬(六价)	5.7	78	
45	砷	60	140	
46	镉	65	172	
47	铅	800	2500	
48	汞	38	82	
49	镍	900	2000	

9 样品采集的质量保证和质量控制

9.1 现场采样质量控制

9.1.1 样品的采集、保存、运输、交接

样品的采集、保存、运输、交接等过程应建立完善的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素影响样品，应注重现场采样过程中的质量保证和质量控制。清洗净化所有重复使用的采样器具在进入现场采样前，必须在实验室内进行严格的净化处理，确保采样器械上无污染残留。净化步骤如下：使用清洁剂清洗、使用溶剂清洗、用自来水清洗、用去离子水清洗。

采样过程中为避免交叉污染，钻头和取样器应及时进行清洗；采样工作人员在采集不同样品时需要更换手套。

9.1.2 装样

使用标准方法进行土壤和地下水等采样，采样过程中认证观察土壤的组成类型、颜色、湿度、状态、密实度等，并特别注意是否有异味或污渍存在，并记录在采样记录单内。采样时严格按照监测因子对应的装样容器装样，并保证装样流程符合规范操作，例如对于土壤挥发性有机物样品应使用无扰动采样器采样，禁止对样品进行均质化等扰动处理。

采集地下水时，每次至少设置一组现场空白样和程序空白样；现场空白样在每次运输样品时，应至少设置一组样品运输空白，以监控运输过程对样品的二次污染。

9.2 样品保存和流转过程质量控制

配备专职样品管理员，严格按照《重点行业企业用地调查样品采集保

存和流 转技术规定（试行）》《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》等技术规定要求保存样品。检测实验室应在样品所属地块调查工作完成前保留土壤样品，必要时保留样品提取液（有机项目）。

各级质量检查人员应对样品标识、包装容器、样品状态、保存条件等进行检查并记录。

对检查中发现的问题，质量检查人员应及时向有关责任人指出，并根据问题的严重程度督促其采取适当的纠正和预防措施。在样品采集、流转和检测过程发现但不限于下列严重质量问题，应重新开展相关工作：未按规定方法保存土壤和地下水样品；未采取有效措施防止样品在保存过程被玷污。

在样品的运输和实验室管理过程中应保证其性质稳定、完整、不受沾污、损坏和丢失。采集的土壤和地下水样品瓶立即放入冷藏箱进行低温保存。采集样品设专门的样品保管人员进行监督管理，负责样品的转移、封装、运输、交接、记录等。在现场样品装入采样器皿后，立即转移至冷藏箱低温保存，保持箱体密封，由专人负责将各个采样点的样品运送至集中运输样品储存点，放入集中储存点的冷藏箱内 4℃ 以下保存。待所有样品采集完成后，样品仍低温保存在冷藏箱中，内置蓝冰，以保证足够的冷量，由专人负责尽快将样品送至分析实验室进行分析测试。

9.3 样品分析测试质量控制

9.3.1 分析方法的选择确认

检测实验室在开展企业用地调查样品分析测试时，其使用的分析方法

应为《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》中推荐的分析方法或其资质认定范围内的国家标准、区域标准、行业标准及国际标准方法。

检测实验室应确保目标污染物的方法检出限满足对应的建设用地土壤污染风险筛选值的要求。

1、实验室内部质量控制

(1) 空白实验

每批次样品分析时，应进行空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

(2) 定量标准

①标准物质

分析仪器校准应首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时，也可用纯度较高（一般不低于 98%）、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。

②校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法

测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 $r > 0.999$ 。

③仪器稳定性检查连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在 10% 以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 20% 以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

(3) 精密度控制

每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均须做平行双样分析。

在每批次分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

(4) 准确度控制

当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，应在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数 5% 的比例插入标准物质样品；当批次分析样品数 < 20 时，应至少插入 1 个标准物质样品。

对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

(5) 加标回收率试验

①当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，应采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数 < 20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，最好能进行替代物加标回收率试验。

②基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的可加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

③若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。

④对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

(6) 分析测试数据记录与审核

检测实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

检测人员应对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，应与样品分析测试原始记录进行校对。

分析测试原始记录应有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员应检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是

否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

10 信息记录

重点监管企业应收集涉及自行监测的各类记录、报告等，建立自测档案并长期妥善保存。

11 信息公开

重点监管企业通过对外网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式及时公开自行监测信息和结果。

信息公开内容应包括：

(1) 基础信息：企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、委托监测机构名称等；

(2) 监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向等；

(3) 管理计划：针对自行监测结果，制定的污染物排放稳定达标计划或整改措施及治理达标方案等。

附件 1：营业执照

仅用于乌海市泰和煤焦化集团有限公司环保监测方案使用



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

统一社会信用代码 91640100395516203R

营业执照 (副本)

名称 宁夏泽瑞隆环保技术有限公司
 类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
 法定代表人 胡斌

经营范围 环境检测、水和废水检测、生活饮用水检测、环境空气和废气检测、土壤和水系沉积物检测、固体废物检测、煤质检测、噪声检测、振动检测、电磁辐射检测、电离辐射检测、生物检测、室内空气质量检测；生态检测与评价；食品检测、防雷防静电检测；职业卫生检测；危险废物鉴别；挥发性有机物泄漏检测；环境咨询服务、可行性研究报告编制、环境监理、节能评估、清洁生产审核、应急预编、挥发性有机物污染溯源、(VOCs排查)、核算；实验室运行管理；鉴定咨询、质量评估咨询；规划设计管理；物联网技术开发、建设及运营；计算机系统集成及服务、基础软件服务、应用软件服务**（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

注册资本 伍佰万圆整
 成立日期 2014年08月28日
 营业期限 / 长期

住所 宁夏永宁县望远镇经济开发区109国道西侧综合楼六楼（三里屯小区南侧）

登记机关 银川市行政审批局
 2020年07月10日

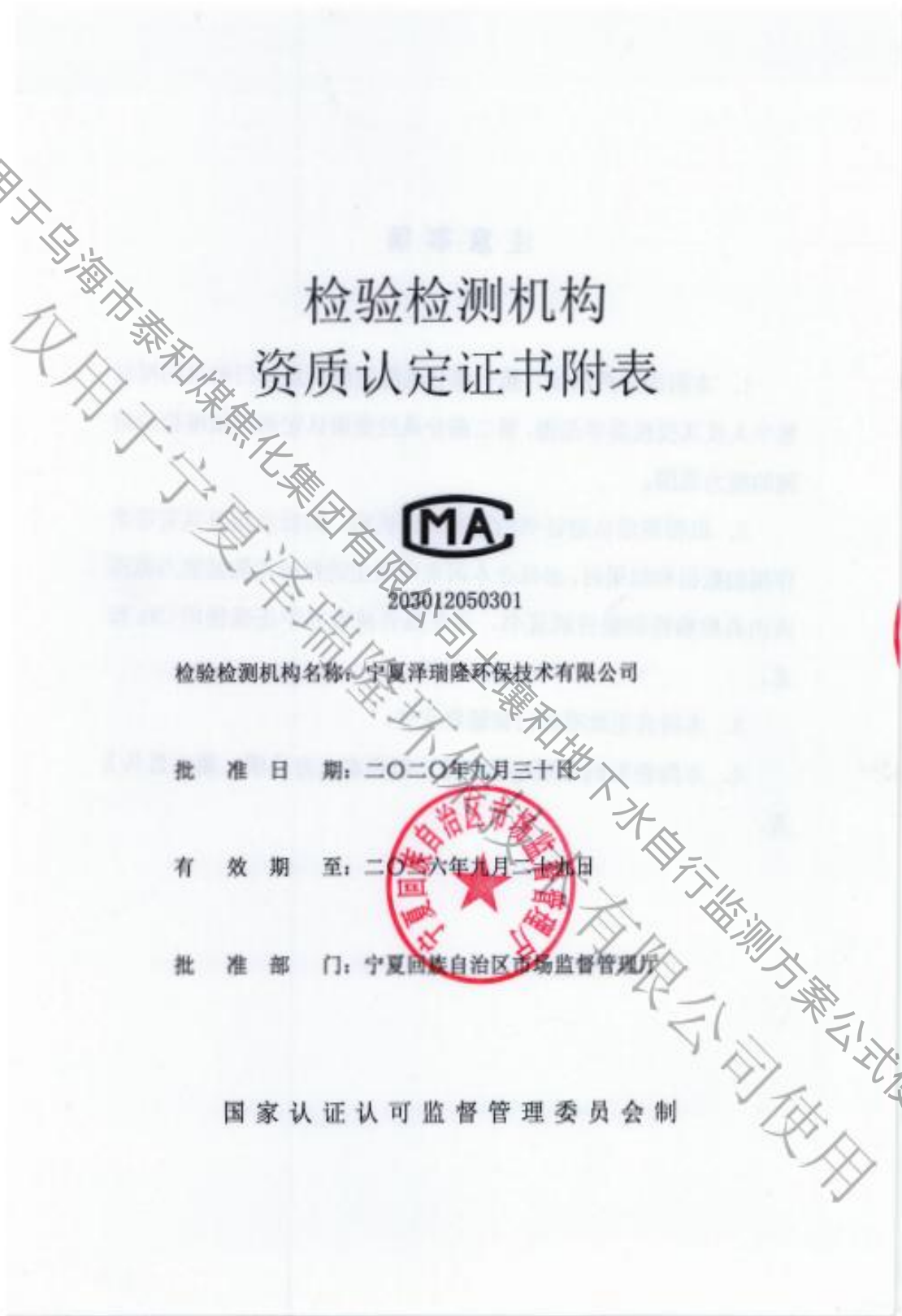
国家企业信用信息公示系统网址: www.gsxt.gov.cn
 市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

附件 2：资质证书



附件 3：资质附表（土壤检测部分）



一、批准宁夏泽瑞隆环保技术有限公司授权签字人及领域表

证书编号：203012050301

地址：宁夏永宁县望远经济开发区109国道西侧综合楼（三里屯小区南侧） 第1页，共32页

序号	姓名	职务/职称	批准授权签字领域	备注
	胡斌	董事长/同等能力	水（含大气降水）和废水、生活饮用水、环境空气和废气、土壤和水系沉积物、固体废物、煤质、噪声、振动、电磁辐射、电离辐射、生物、室内空气、油气回收检测项目	
	王涛	现场部副总（质量负责人）/ 同等能力	水（含大气降水）和废水、生活饮用水、环境空气和废气、土壤和水系沉积物、固体废物、煤质、噪声、振动、电磁辐射、电离辐射、生物、室内空气、油气回收检测项目	
3	邵	市场部主任/同等能力	水（含大气降水）和废水、生活饮用水、环境空气和废气、土壤和水系沉积物、固体废物、煤质、噪声、振动、电磁辐射、电离辐射、生物、室内空气、油气回收检测项目	
4	靳燕	总工程师（技术负责人）/ 高级工程师	水（含大气降水）和废水、生活饮用水、环境空气和废气、土壤和水系沉积物、固体废物、煤质、噪声、振动、电磁辐射、电离辐射、生物、室内空气、油气回收检测项目	

以下空白

二、批准宁夏泽瑞隆环保技术有限公司检验检测的能力范围

证书编号：203012050301

地址：宁夏永宁县望远经济开发区109国道西侧综合楼（三里屯小区南侧） 第25页，共32页

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准(方法)名称及编号(含年号)	限制范围	说明
		序号	名称			
4	土壤和水系沉积物	4.1	pH 值	《土壤 pH 值的测定》NY/T 1377-2007		
				《土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定》NY/T 1121.2-2006		
				《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018		
		4.2	电导率	《土壤 电导率的测定 电极法》HJ 802-2016		
		4.3	水分	《土壤水分测定法》NY/T 52-1987		
				《土壤 干物质和水分的测定 重量法》HJ 613-2011		
		4.4	容重	《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》NY/T 1121.4-2006		
		4.5	有机质	《土壤有机质测定法》NY/T 85-1988		
				《土壤检测 第 6 部分：土壤有机质的测定》NY/T 1121.6-2006		
		4.6	全磷、总磷	《土壤 总磷的测定 碱熔-钼锑抗分光光度法》HJ 632-2011		
				《土壤全磷测定 碱熔-钼锑抗比色法》NY/T 89-1988		
4.7	砷	《土壤质量 砷、总砷、总铅的测定 原子荧光法(第 2 部分：土壤中总砷的测定)》GB/T 22105.2-2008				
		《土壤检测 第 11 部分：土壤总砷的测定》NY/T 1121.11-2006				
4.8	硒	《土壤中全硒的测定 原子荧光光谱法》NY/T 1104-2006				
4.9	汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008				
		《土壤检测 第 10 部分：土壤总汞的测定》NY/T 1121.10-2006				
4.10	铜、锌、铅、镍、铬	《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》HJ 491-2019				
4.11	(全)钾	《土壤全钾测定法》NY/T 87-1988				
4.12	钠、钙、镁	《土壤全量钙、镁、钠的测定》NY/T 296-1995				

二、批准宁夏泽瑞隆环保技术有限公司检验检测的能力范围

证书编号：203012050301

地址：宁夏永宁县望远经济开发区109国道西侧综合楼（三里屯小区南侧） 第26页，共32页

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准(方法)名称及编号(含年号)	限制范围	说明
		序号	名称			
4.13	土壤和水系沉积物	4.13	铍	《土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 HJ 737-2015		
4.14		铅、镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997 《土壤质量 铅、镉的测定 KI-MIBK萃取火焰原子吸收分光光度法》 GB/T 17140-1997			
4.15		总铬	《土壤检测 第12部分：土壤总铬的测定》 NY/T 1121.12-2006			
4.16		氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》 HJ 745-2015			
4.17		钴	《土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 1081-2019			
4.18		铊	《土壤和沉积物 铊的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 HJ 1080-2019			
4.19		铈	《土壤 铈的测定 铈的氯化物发生-原子荧光法》《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)			
4.20		钡	《土壤 钡的测定 钡的氯化物发生-原子吸收分光光度法》《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)			
4.21		石油类	《土壤 石油类的测定 红外分光光度法》 HJ 1051-2009			
4.22		氟化物	《土壤质量-氟化物的测定 离子选择电极法》 GB/T 22104-2008			
4.23		氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮	《土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法》 HJ 634-2012			
4.24		水溶性盐(全盐量)	《土壤检测 第16部分：土壤水溶性盐总量的测定》 NY/T 1121.16-2006			
4.25		全氮	《土壤 全氮的测定 凯氏法》 HJ 717-2014			
4.26		有效磷	《土壤有效磷测定方法》 NY/T 149-1990			
4.27	有机碳	《土壤 有机碳的测定 重铬酸钾氧化-分光光度法》 HJ 615-2011				

附件 4：人员访谈表

人员访谈记录表

受访人姓名: 宋红玉	受访人职位: 操作工	采访者: 武国荣
工龄: 2	采访时间: 22.7.6	记录者: 武国荣
来访地点: 乌海市泰和煤焦化集团有限公司		
采访问题	受访者回答记录	
是否能提供该企业场地的相关资料, 如企业场地环境管理相关记录等?	能	
企业生产期间, 是否清楚其生产情况? 有无纸质版或其他形式的资料?	是	
企业场地利用期间, 有没有发生泄漏事件(如管槽、沟渠、槽罐内等物质泄漏)污染状况?或发生其他环保事故?	无	
企业何时开始经营?自经营以来有无生产变化?	2008年无	
场地利用期间, 有无职业病的情况记录?	无	
场地地下有无储槽?	无	
场地有无变压器和电容器的使用记录?	有	
该企业对周边环境的影响情况?	无	

受访者签名: 宋红玉

日期: 22.7.6

人员访谈记录表

受访人姓名: <i>张</i>	受访人职位: <i>职员</i>	采访者: <i>武国原</i>
工龄: <i>4</i>	采访时间: <i>2022.7.6</i>	记录者: <i>武国原</i>
采访地点: 乌海市泰和煤焦化集团有限公司		
采访问题	受访者回答记录	
是否能提供该企业场地的相关资料, 如企业场地环境管理相关记录等?	<i>能</i>	
企业生产期间, 是否清楚其生产情况? 有无纸质版或其他形式的资料?	<i>是</i>	
企业场地利用期间, 有没有发生泄漏事件(如管槽、沟渠、槽罐内等物质泄漏)? 污染状况? 或发生其他环保事故?	<i>无</i>	
企业何时开始经营? 自经营以来有无生产变化?	<i>2008年 无</i>	
场地利用期间, 有无职业病的情况记录?	<i>无</i>	
场地地下有无储槽?	<i>无</i>	
场地有无变压器和电容器的使用记录?	<i>有</i>	
该企业对周边环境影响情况?	<i>有废气污染</i>	

受访者签名: *张*

日期: *2022.7.6*


人员访谈记录表


受访人姓名: 杨生	受访人职位: 安全员	采访者: 武国原
工龄: 5	采访时间: 2022.7.6	记录者: 武国原
采访地点: 乌海市泰和煤焦化集团有限公司		
采访问题	受访者回答记录	
是否能提供该企业场地的相关资料, 如企业场地环境管理相关记录等?	能	
企业生产期间, 是否清楚其生产情况? 有无纸质版或其他形式的资料?	清楚. 有.	
企业场地利用期间, 有没有发生泄漏事件(如管槽、沟渠、槽罐内等物质泄漏)? 污染状况?或发生其他环保事故?	无	
企业何时开始经营?自经营以来有无生产变化?	2008.	
场地利用期间, 有无职业病的情况记录?	无	
场地地下有无储槽?	无	
场地有无变压器和电容器的使用记录?	无	
该企业对周边环境的影响情况?	无	

受访者签名: 杨生

日期: 2022.7.6

人员访谈记录表

受访人姓名: 	受访人职位: 	采访者: 武国荣
工龄: 10	采访时间: 2022.7.6	记录者: 武国荣
采访地点: 乌海市泰和煤焦化集团有限公司		
采访问题	受访者回答记录	
是否能提供该企业场地的相关资料, 如企业场地环境管理相关记录等?	能	
企业生产期间, 是否清楚其生产情况? 有无纸质版或其他形式的资料?	是	
企业场地利用期间, 有没有发生泄漏事件(如管槽、沟渠、槽罐内等物质泄漏)? 污染状况?或发生其他环保事故?	无	
企业何时开始经营?自经营以来有无生产变化?	2008年 无	
场地利用期间, 有无职业病的情况记录?		
场地地下有无储槽?	无	
场地有无变压器和电容器的使用记录?	有	
该企业对周边环境影响情况?	有	

受访者签名: 

日期: 2022.7.6

仅用于乌海市泰和煤焦化集团有限公司土壤和地下水自行监测方案公式使用

人员访谈记录表

受访人姓名: 王聪	受访人职位: 生产副经理	采访者: 武国原
工龄: 14	采访时间: 2022.7.6	记录者: 武国原
采访地点: 乌海市泰和煤焦化集团有限公司		
采访问题	受访者回答记录	
是否能提供该企业场地的相关资料, 如企业场地环境管理相关记录等?	能	
企业生产期间, 是否清楚其生产情况? 有无纸质版或其他形式的资料?	清楚, 有纸质版资料	
企业场地利用期间, 有没有发生泄漏事件(如管槽、沟渠、槽罐内等物泄漏)? 污染状况? 或发生其他环保事故?	无	
企业何时开始经营? 自经营以来有无生产变化?	2008, 无	
场地利用期间, 有无职业病的情况记录?		
场地地下有无储槽?	无	
场地有无变压器和电容器的使用记录?	有	
该企业对周边环境影响情况?	无	

受访者签名: 王聪

日期: 2022.7.6

附件 5：评审意见

乌海市泰和煤焦化集团有限公司 土壤和地下水自行监测方案技术评审意见

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）等相关规定，乌海市泰和煤焦化集团有限公司制定了《乌海市泰和煤焦化集团有限公司土壤和地下水自行监测方案》（以下简称“自行监测方案”），2022年6月30日，乌海市泰和煤焦化集团有限公司组织相关单位和专家组成评审组，对《自行监测方案》进行了技术评审。经认真讨论和评议，形成以下技术评审意见：

一、排污单位基本情况

- 1、地理位置：乌海市海南工业园区西来峰项目区。
- 2、建设规模：年产 96 万吨捣固焦。

二、《自行监测方案》技术评审意见 与会专家和人员进行了现场勘查，并查阅相关资料，经认真评审，评审组认为该《自行监测方案》基本符合相关标准规范要求，对以下评审意见修改完善后通过评审。

三、《自行监测方案》需修改完善的内容

（一）分别汇总给出厂区内每个单元生产原辅料、中间产物、最终产品涉及的物质名称，对照土壤和地下水环境质量控制指标，识别出关注（特征）污染物。

(二) 结合环评报告中三废排放内容，以及环评和排污许可证中的监测因子识别本项目的有毒有害物质。

(三) 补充土壤监测点位的布设方法、具体监测点位置、点位编号，细化平面布置图，并将采样点位在平面布置图进行标识。

(四) 补充不同分析指标土壤样品采集及保存方法，如挥发性有机物、重金属无机物的不同采集及保存。

(五) 补充厂区硬化、防渗、管线、用地历史，水文地质信息，历史污染记录等内容，按照附录 A 要求收集资料，补充现场踏勘资料，影像，人员访谈记录。

四、《自行监测方案》结论

《自行监测方案》中已按照修改要求进行了完善，满足《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等相关规定要求。

专家签名：

刘涛 薛玉芳

2022年6月30日

**乌海市泰和煤焦化集团有限公司
土壤和地下水自行监测方案评审专家名单**

序号	姓名	技术职称	工作单位
1	雷军	高级工程师	内蒙古环境监测总站乌海分站
2	王芳	高级工程师	内蒙古环境监测总站阿拉善分站
3	刘涛	高级工程师	内蒙古环境监测总站