

# 北京环宇京辉京城气体科技有限公司 土壤和地下水环境自行监测方案

编制单位：北京川宏丽达环保科技有限公司

2020 年 10 月

## 目录

1 项目概述.....	2
1.1 项目背景.....	2
1.2 编制依据.....	2
1.2.1 法律法规和政策文件.....	2
1.2.2 技术导则和标准规范.....	3
1.3 目的和原则.....	3
1.3.1 调查目的.....	3
1.3.2 调查原则.....	4
1.4 调查工作内容.....	4
1.4.1 自行监测计划的确定.....	4
1.4.2 自行监测结果评估.....	4
2 企业相关资料搜集.....	4
2.1 企业基本信息.....	4
2.2 企业地理位置.....	5
2.3 厂区平面布置图.....	5
2.4 生产工艺.....	6
2.5 原辅料信息.....	7
主要原辅材料用量.....	7
3 识别污染区域.....	8
4 监测点位的布设.....	8
4.1 筛选布点区域.....	8
4.2 土壤监测布点原则与方法.....	8
4.3 地下水监测井布点原则与方法.....	9
5 监测内容.....	10
5.1 监测范围、监测对象、监测因子及监测频率.....	10
5.1.1 监测范围.....	10
5.1.2 监测对象.....	10
5.1.3 监测因子.....	10
5.1.4 监测频率.....	11
5.2 现场点位布设信息.....	11
5.3 采样、保存、流转措施.....	13
5.3.1 采样措施.....	13
5.3.2 保存措施.....	14
5.3.3 流转措施.....	15
5.4 实验室分析测试.....	15

# 1 项目概述

## 1.1 项目背景

随着国家及社会对土壤环境问题日益重视，各项环境政策、资金投入为我国环境监测工作提供坚强后盾。土壤环境不仅关系到人类生存环境也决定着农产品的安全性，土壤污染问题是环境保护工作的重点关注部分，而土壤环境监测则是环境监测、环境污染防治和管控工作的重要组成部分，土壤监测网络体系的建立，将对方土质安全提供保障。《土壤污染防治行动计划》(国发(2016)31号)中提出：“应加强污染源日常环境监管，做好土壤污染预防工作。各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。有关环境保护部门要定期对重点监管企业和工业园区周边开展监测，数据及时上传全国土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据。

《土壤污染防治行动计划》的出台，明确了企业对于土壤环境保护的主体责任，促使企业加强内部管理，将土壤污染防治纳入环境风险防控体系，严格依法、依规建设和运营污染治理设施，确保重点污染物稳定达标排放。开展查业用地土壤环境监测作为土壤污染环境风险防控的首要环节，对及时发现潜在污染因素，保障土壤及地下水质量安全具有重要的意义。

北京环宇京辉京城气体科技有限公司积极响应房山市生态环境局关于重点监管企业土壤环境自行监测工作要求，为提升土壤环境日常监管能力和手段，切实推进房山市土壤污染防治工作，特对本公司所在场地进行土壤和地下水污染状况环境监测，初步确定企业用地内的土壤和浅层地下水是否被污染，编制相应的监测报告并依法向社会公开监测信息。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规和政策文件

(1) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号，2016年5月28日起实施）；

(2) 《北京市环境保护局办公室关于印发<北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）>的通知》（京环函[2018]101号）

## 1.2.2 技术导则和标准规范

- (1) 《重点行业企业用地调查信息采集技术规定》；
- (2) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》；
- (3) 《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》；
- (4) 《重点行业企业用地调查信息采集质量控制工作手册》；
- (5) 《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》；
- (6) 《重点行业企业用地土壤污染状况调查质量保证与质量控制技术规范》；
- (7) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (8) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；
- (9) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- (10) 《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）；
- (11) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (12) 《水质采样 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）；
- (13) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (14) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- (15) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）。

## 1.3 目的和原则

### 1.3.1 调查目的

本次调查的主要目的识别重点监管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，制定自行监测方案、建设并维护监测设施、记录和保存监测数据、编制监测报告，初步确定在产企业用地内的土壤和浅层地下水是否被污染；如查明污染，则调查企业用地的污染程度和范围，评估用地内土壤和地下水的环境状况，根据环境调查结果判定污染风险等级，并采取相应的风险管控或修复措施，防止污染物的进一步扩散。

### 1.3.2 调查原则

(1) 针对性原则：针对在产企业用地的特征和潜在污染物特性，进行污染物含量和空间分布调查，为在产企业用地的环境管理提供依据。

(2) 规范性原则：采用程序化和系统化的方式规范在产企业环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

(3) 可操作性原则：综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

## 1.4 调查工作内容

本次调查评价范围为地块范围内的土壤、地下水，本次调查监测工作主要内容如下：调查地块内自行监测计划的确定、编写自行监测方案以及自行监测结果的评估。

### 1.4.1 自行监测计划的确定

调查地块内自行监测计划的确定包括以下内容：地块环境识别、现场采样布点方案、采样设施建设、采样设施的运行维护、自行监测的范围、自行监测的项目、自行监测的频率、现场采样、样品的保存、流转及测试、质量保证及质量控制等内容。

### 1.4.2 自行监测结果评估

自行监测结果评估包含以下内容：土壤污染物监测结果的评估、地下水污染物监测结果的评估。

## 2 企业相关资料搜集

### 2.1 企业基本信息

北京环宇京辉京城气体科技有限公司的前身是北京龙辉京城气体有限公司。原北京龙辉京城气体有限公司成立于 2004 年 1 月 15 日，位于北京昌平区沙河镇七里渠南村京藏高速路东侧 1000 米。是一个专业的氢气生产及其它气体分装企业，目前公司现有市场年外销液体量和自用液体量：液氧 6 万吨/年左右、液氮 9 万吨/年左右，液氩 0.45 万吨/年左右，一部分用于本单位汽化分装瓶装气，另一部分用于液体市场销售。公司拥有一批专业的气体生产和管理队伍，现有职工 60 余人。2012 年 7 月，北京环宇京辉京城气体科技有限公司异地扩建于北京石化新

材料科技产业基地核心区东区 B2-36-02 地块。项目产品及规模为：天然气制氢 800 m<sup>3</sup>/h，水电解制氢 500 m<sup>3</sup>/h，总制氢规模为 1300 m<sup>3</sup>/h；生产氧化亚氮 1200 t/a。

天然气制氢的产品中杂质的种类较多，水电解制氢的产品中杂质种类较少，因此根据客户对产品氢气的不同要求，分别采取两种制氢工艺进行生产。

## 2.2 企业地理位置

北京环宇京辉京城气体科技有限公司北侧是在建的八亿时空 LED 厂；西北侧为百利康生化公司；东侧为山坡；南侧为金凯越改性材料有限公司（正在拆迁）；西南侧为三户空置房（无人居住，正在拆迁）；西侧为工业区动力厂，动力厂西北侧是高盟化工有限公司。



图 2-1 项目所在地理位置位置图

## 2.3 厂区平面布置图

本项目占地面积 17893 m<sup>2</sup>，占地性质为北京石化新材料科技产业基地 M1 一类工业用地。

总建筑面积 9023.3 m<sup>2</sup>，平面布置为：800 m<sup>3</sup>/h 天然气及 500 m<sup>3</sup>/h 水电解制氢布置在规划场地西侧；液体储槽区布置在规划场地中部北侧；气瓶充装及瓶库、货车回转及停车场、气瓶检测站、配气车间及瓶库布置在规划场地中央；氧化亚氮车间、水泵站（包括循环水泵房、辅助间、吸水井及冷却塔）、换热站布置在

规划场地东侧；综合办公楼布置在规划场地南端；厂区四周设围墙，厂区设大门2处，厂区南侧大门为人流大门，厂区东北侧大门为物流大门，主要作为货物进出通道。

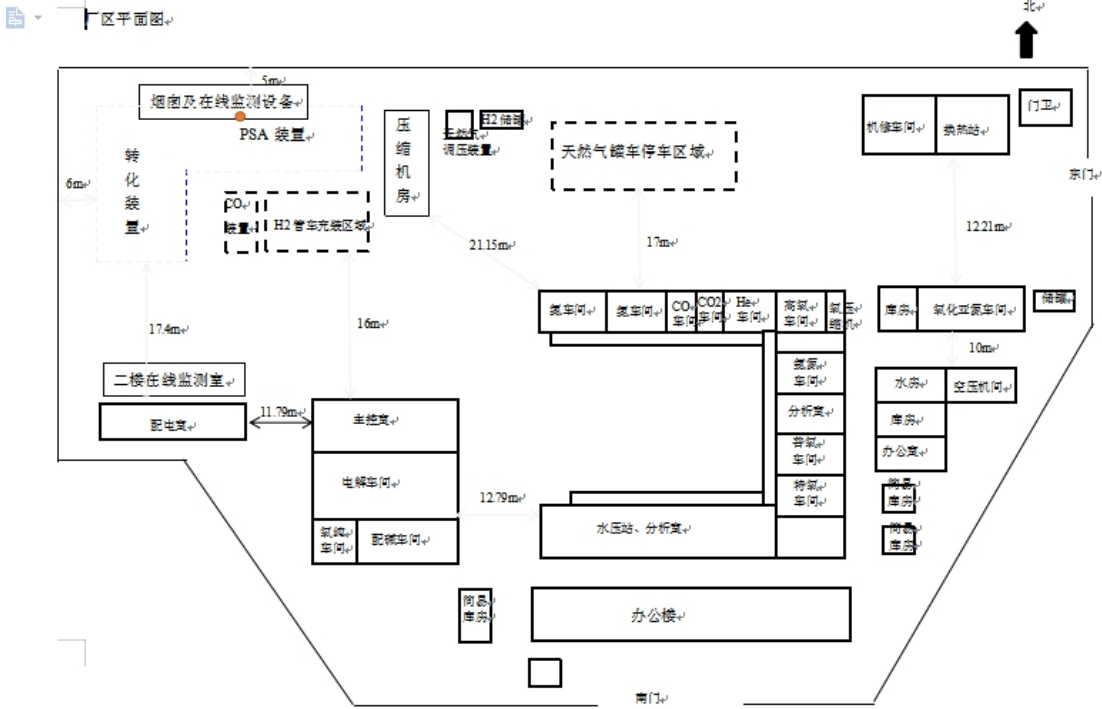


图 2-2 企业平面布置图

## 2.4 生产工艺

天然气制氢的产品中杂质的种类较多，水电解制氢的产品中杂质种类较少，因此根据客户对产品氢气的不同要求，分别采取两种制氢工艺进行生产。

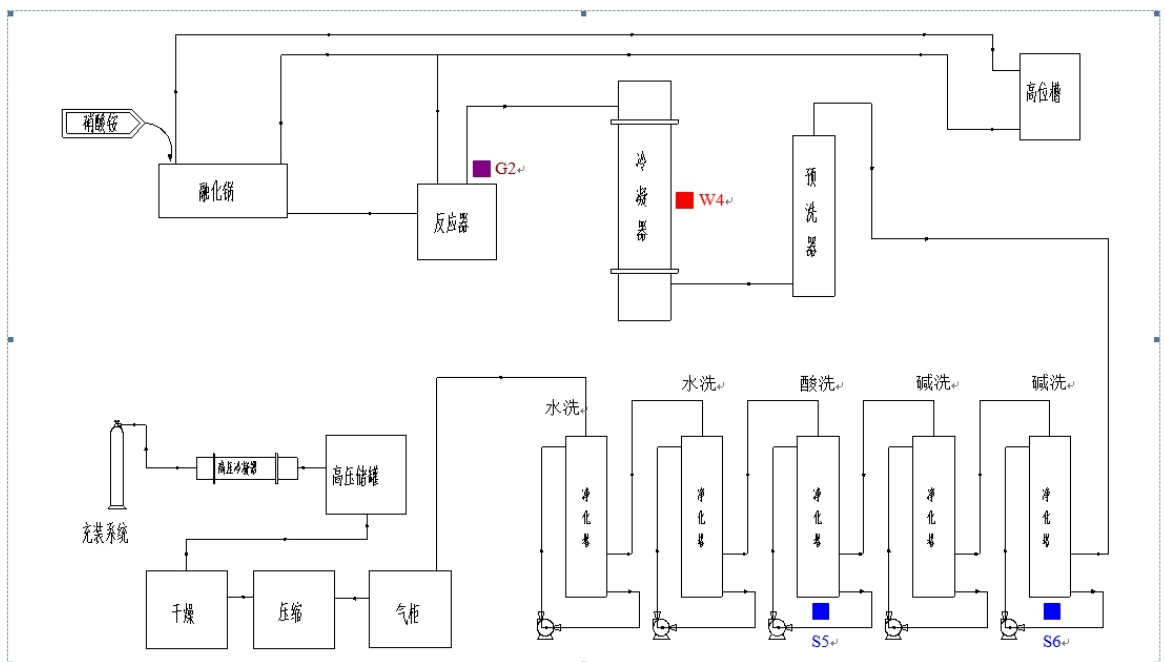
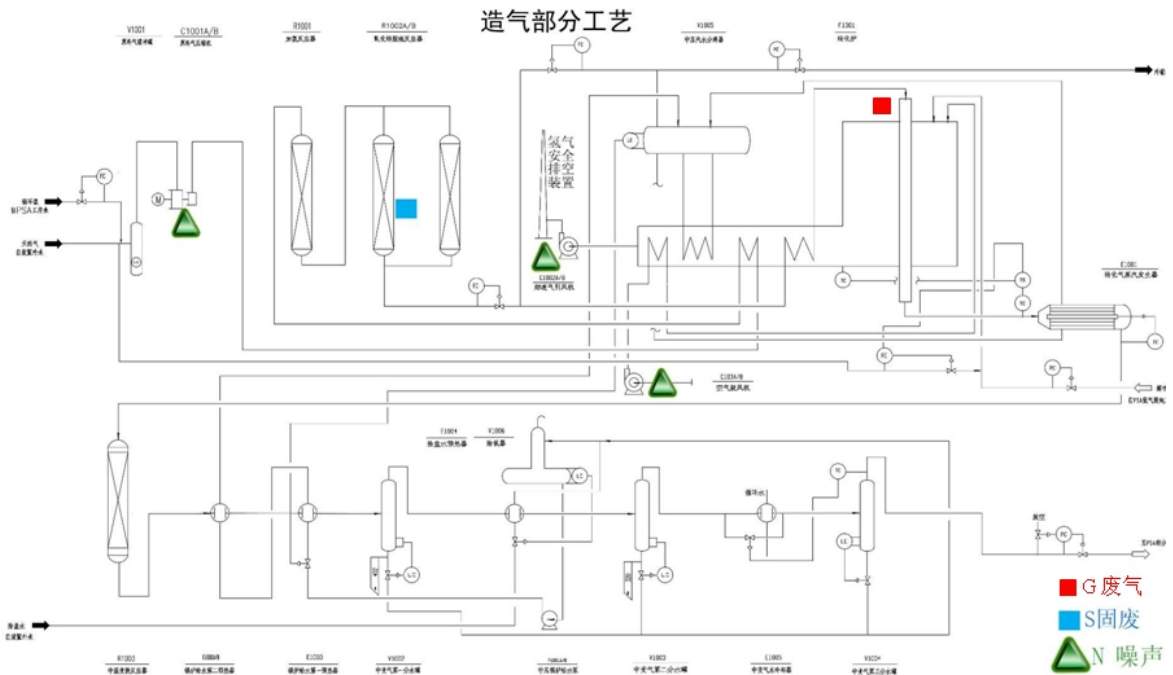
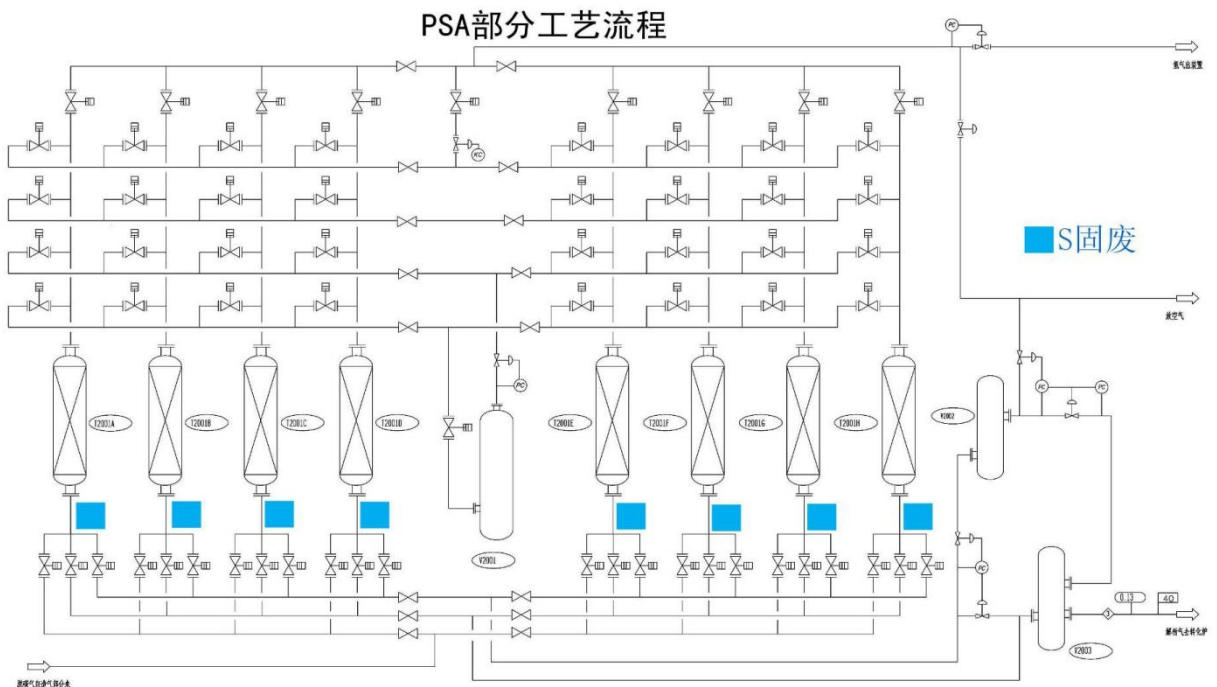


图 3.4-3 氧化亚氮生产工艺流程图



天然气制氢工艺流程图（1）



天然气制氢工艺流程图（2）

## 2.5 原辅料信息

主要原辅材料用量

原辅材料名称	规格	单位	用量
--------	----	----	----



天然气	CH <sub>4</sub> ≥95%，P≥0.2Mpa，总 S≤0.004%	m <sup>3</sup> /h	424
水		t/h	19.13
硝酸铵	99.50%	t/a	2400

### 3 识别污染区域

自行监测方案编制前，组织进行场地污染调查、初筛、识别疑似污染区域。调查生产设施、各类管线、贮存容器、排污设施等周边是否存在发生污染的可能性。

企业地块内有土壤或地下水潜在污染的区域、设施，包括但不限于：

- 1、根据已有资料或前期调查表明可能存在污染的区域；
- 2、曾发生泄漏或环境污染事故的区域；
- 3、各类地下罐槽、管线、集水井、检查井等所在的区域；
- 4、固体废物堆放或填埋的区域；
- 5、原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等生产、贮存、装卸、使用和处置的区域；
- 6、其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域。

同时应了解企业生产工艺、生产设施布局等，重点关注污染物排放点及污染防治设施区域，包括生产废水排放点、废液收集和处理系统、废水处理设施、固体废物堆放区域等。

## 4 监测点位的布设

### 4.1 筛选布点区域

企业地块存在上述 6 条筛选原则之一的疑似污染区域应筛选为布点区域，可以根据企业地块具体情况进行调整，并对调整情况进行详细说明。

若疑似污染区域存在地表裸露、地面无防渗层或防渗层破裂、污染物有明显泄漏情况，须对该疑似污染区域作为布点区域进行布点采样。

### 4.2 土壤监测布点原则与方法

#### (1) 土壤监测布点原则

- ①代表性：采样应以采集代表性样品为主要原则，采样位置合理性控制；
- ②针对性：点位布设应根据地块现场踏勘的实际情况，尽可能选择最有可能受到污染影响的区块布设样点，还必须考虑到区块外界可能对区块内产生潜在的影响

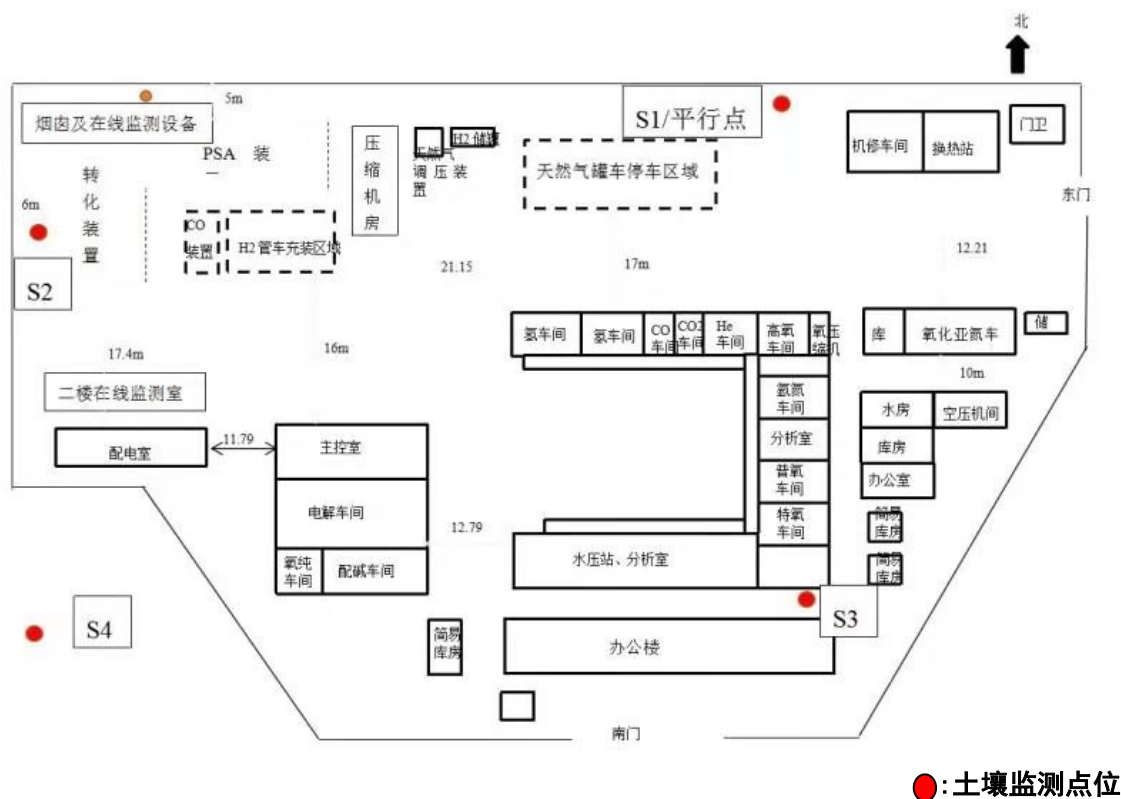
地块。

(2) 每个布点区域至少布置 1 个土壤采样点，每个采样点采集 1 个表层样品。

(3) 现场土壤监测布点：现场土壤监测布点结果结合前期资料收集、现场踏勘、人员访谈及厂区疑似污染区域识别的结果，共计布设疑似污染土壤监测点位 3 个，在企业外部布设 1 个土壤对照点，该区域一直未进行生产活动，可作为背景点；故本次土壤监测点位共计布设 4 个土壤监测点位（包含 1 个对照点）布设疑似污染土壤监测点位 3 个，每个土壤采样孔在 0.20m 深度处采集土壤样品 1 个，共计采集 5 个土样（包含一个平行样）。土壤样品监测方案见表 4-1。

表 4-1 土壤样品监测方案

项目	监测点编号	取样位置	重点区域或设施
土壤样品	S1	厂区北侧	背景点
	S2	厂区转化装置东侧	转化装置
	S3	特氧车间南侧	特氧车间、水压站等装置
	S4	氧纯车间西南方向	氧纯车间



### 4.3 地下水监测井布点原则与方法

①有效控制性：以尽量控制监测单元区地下水特征为主，有效反映监测单元区地下水质量状况；

②查明地下水流向：以边界范围为控制，查明地下水的主要流向；

③迁移性：当地块内存在潜在污染源时，在现场踏勘的基础上，在潜在污染源区及其可能迁移线路沿途布设监测井；

④潜在污染鉴别：地块周边地区存在潜在污染因素时，需在靠近潜在污染源区布设监测井；

⑤系统性采样：监测井成井过程中，应根据实际需要配套采集土壤和地下水样。

## 5 监测内容

### 5.1 监测范围、监测对象、监测因子及监测频率

#### 5.1.1 监测范围

本次调查地块为北京环宇京辉京城气体科技有限公司。

#### 5.1.2 监测对象

本次调查监测对象为北京环宇京辉京城气体科技有限公司厂区范围内的潜在污染区域的土壤及地下水的情况。

#### 5.1.3 监测因子

依据企业生产类别以及原辅材料分析，本项目的土壤和地下水测试项目如下：

(1) 土壤监测因子：《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中表 1 规定的 45 项。即：

重金属及无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；

挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、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、1,1,2,2-四氯乙烷、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 27 项；

半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并【a】蒽、苯并【a】芘、苯并【b】荧蒽、苯并【k】荧蒽、蒽、二苯并【a, h】蒽、萘 11 项；

(2) 地下水监测因子《地下水质量标准》（GB14848-2017）中表一地下水质量常规指标（除放射性）。即：

感官性状及一般化学指标：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠；

微生物指标：总大肠菌群、菌落总数；

毒理学指标：亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯；

因地层资料（见 5.2），北京环宇京辉京城气体科技有限公司所在位置，5.3 米以下为风化岩，未见地下水，故本厂区不设地下水监测点

#### 5.1.4 监测频率

重点监管企业土壤及地下水污染物自行监测频率均为：每年 1 次。

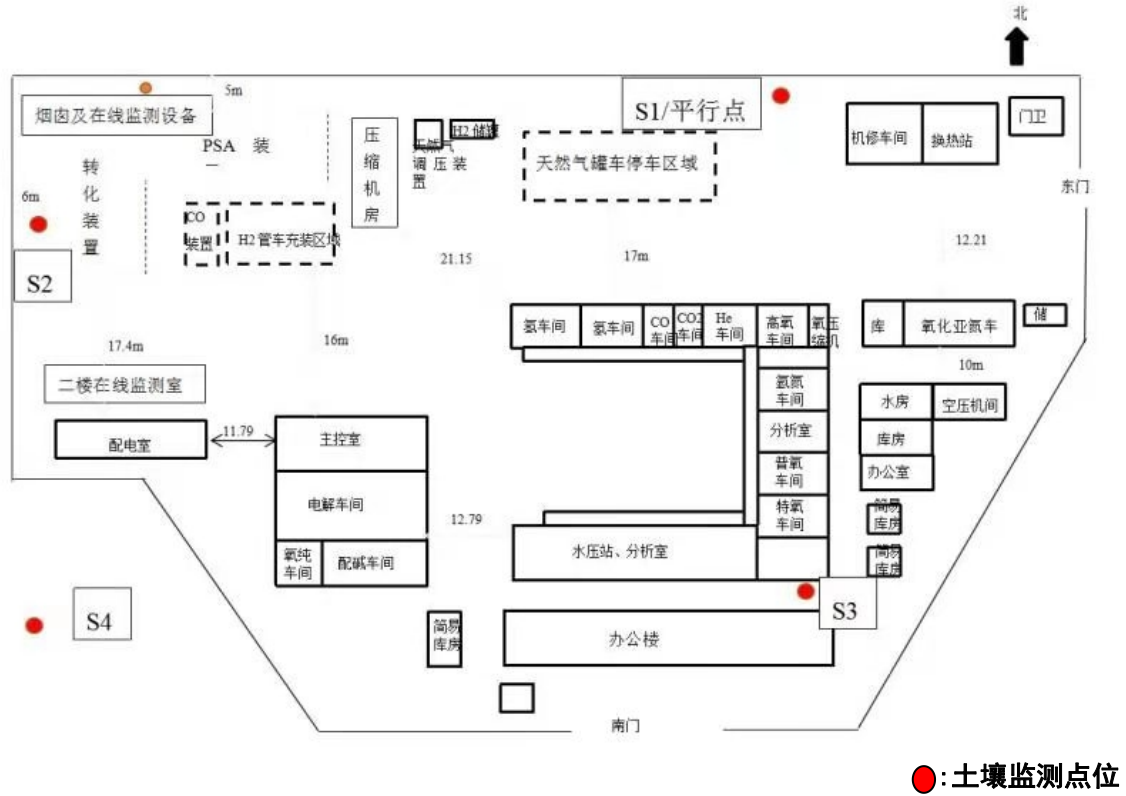
### 5.2 现场点位布设信息

根据调查监测方案，现场实际布设 4 个土壤监测点，总计 5 个土壤样品；0 个地下水监测点，总计 0 个地下水样品。各监测点位具体采样深度与样品数量见表 5-1。地下水及土壤监测点位示意图见图 5-1。

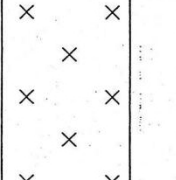
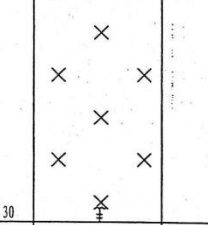
表 5-1 采样工作量统计表

样品种类	布点总数 (个)	不同区域点位	采样位置 (米)	样品个数(个)
土壤	4	厂区北侧	0.2	5 个（4 个检测点位，每个点位采集一个样品，同时在选取某一点位采取一个平行样品）
		厂区转化装置东侧	0.2	
		特氧车间南侧	0.2	
		氧纯车间西南方向	0.2	

图 5-1 土壤监测点位示意图



因地层资料，北京环宇京辉京城气体科技有限公司所在位置，5.3 米以下为风化岩，未见地下水，故本厂区不设地下水监测点。

工程名称		北京环宇京辉京城气体科技有限公司800m <sup>3</sup> /h天然气及500m <sup>3</sup> /h水电解制氢项目											
工程编号		KC1-2012-020				钻孔编号		52					
孔口高程(m)		97.00		坐标(m)		X = 286405.61		开工日期		2012.02.19		稳定水位深度(m)	
钻孔深度(m)		8.00				Y = 468981.77		竣工日期		2012.02.19		初见水位深度(m)	
地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图	岩土名称及其特征				取 样	动探 击数 (击)	标贯 击数 (k)	
①	q <sup>ml</sup>	94.30	2.70	2.70		碎石素填土: 杂色, 中湿, 稍密, 以棱角形为主, 一般粒径2-6cm, 最大粒径8-12cm, 碎石含量大于50%, 角砾充填。							
④	γ <sub>5</sub>	89.00	8.00	5.30		中风化辉长岩: 结构部分破坏, 风化裂隙发育, 岩体破碎, 被切割成岩块, 岩芯呈短柱状。							

### 5.3 采样、保存、流转措施

#### 5.3.1 采样措施

(1) 土壤采样计划表层样品可以用人工方法采集, 深层样品钻机采集。现场土壤 VOCs 样品单独采集于预先装好甲醇溶剂的棕色样品瓶中, 其它土壤样品用避光玻璃样品瓶装好, 密封冷藏保存于专用样品箱中, 表层土壤采样量不少于 1000g, 深层量不少于 500g, 样品采样完成当日送达实验室。

为了保证采集样品的质量，在采样过程中，所有进行钻孔操作的设备，包括钻头、钻杆以及临时管套，在使用前以及变换操作地点时，都要按照下列清洁步骤进行清洗，以避免交叉污染：

①自来水冲洗；②用蒸馏水清洗；③空气中晾干。

## (2) 地下水采样计划

采样前使用贝勒管进行洗井，抽水量不得少于井内水体积的3倍。取样前，用预先标定的仪器测量地下水的电导率、温度等水质参数，读数稳定在±10%之间后，方可用贝勒管进行取样。因采取地下水样需进行挥发性有机物检测分析，为避免挥发性有机物逸散及监测井中的地下水发生浑浊，贝勒管的放入需缓放缓提。采样深度一般情况下应在地下水稳定水面0.5m以下，以保证水样能代表地下水水质，如存在非水相液体，应根据非水相液体性质确定采样位置。

①为了避免污染和交叉污染，在地下水采集期间采用专用的贝勒管采集，每采集1个水样使用一套专用贝勒管；②为了避免污染，采样期间使用专用手套；③采样前清洗取样的贝勒管；④在地下水样品被采集后，立刻装入事先准备好的采样瓶并用聚四氟乙烯薄膜密封；地下水VOCs的采集，装于指定的地下水VOCs样品瓶中，样品瓶中不得有气泡，否则重新采集。

### 5.3.2 保存措施

样品保存涉及采样现场样品保存、样品暂存保存和样品流转保存要求，应遵循以下原则进行：

(1) 实验室土壤样品保存参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）要求进行，地下水样品保存可参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164）要求进行。

(2) 现场样品保存。采样现场需配备样品保温箱，保温箱内放置冷冻的蓝冰，样品采集后应立即存放至保温箱内，保证样品在4℃低温保存。

(3) 样品暂存保存。如果样品采集当天不能将样品寄送至实验室进行检测，样品用冷藏柜4℃低温保存，冷藏柜温度调至4℃。

(4) 样品流转保存。样品寄送到实验室的流转过程保存在存有冷冻蓝冰的保温箱内，4℃低温保存流转。

### 5.3.3 流转措施

在采样小组分工中明确现场核对负责人，装运前进行样品清点核对，逐件与采样记录单进行核对，保存核对记录，核对无误后分类装箱。如果样品清点结果与采样记录有任何不同，应及时查明原因，并进行说明。

样品装运并填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。

样品流转运输的基本要求是保证样品安全和及时送达。样品应在保存时限内应尽快运送至检测实验室。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或沾污。

实验室及分包方实验室样品接收人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。收样实验室应清点核实样品数量，并在样品流转单上签字确认。

### 5.4 实验室分析测试

采用以国家标准方法、行业标准方法为主，以美国环保署（US EPA）标准方法为辅的检测分析方法。

本次土壤、地下水样品分析采用的方法详见下表 5-2。

表 5-2 检测方法一览表

序号	检测项目	检测依据
1	汞	GB /T 22105.1-2008 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
2	砷	GB/T 22105.2-2008 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
3	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
4	铜	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
5	铅	
6	镍	
7	氯甲烷	HJ 605-2011 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
8	氯乙烯	
9	1,1-二氯乙烯	
10	二氯甲烷	
11	反式-1,2-二氯乙烯	
12	1,1-二氯乙烷	



13	顺式-1,2-二氯乙烯			
14	氯仿（三氯甲烷）			
15	1,1,1-三氯乙烷			
16	四氯化碳			
17	苯			
18	1,2-二氯乙烷			
19	三氯乙烯			
20	1,2-二氯丙烷			
21	甲苯			
22	1,1,2-三氯乙烷			
23	四氯乙烯			
24	氯苯			
25	1,1,1,2-四氯乙烷			
26	乙苯			
27	间,对-二甲苯			
28	邻-二甲苯			
29	苯乙烯			
30	1,1,2,2-四氯乙烷			
31	1,2,3-三氯丙烷			
32	1,4-二氯苯			
33	1,2-二氯苯			
34	2-氯苯酚		HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	
35	硝基苯			
36	萘			
37	苯并(a)蒽			
38	蒽			
41	苯并(a)芘			
42	茚并(1,2,3-cd)芘			
43	二苯并(a,h)蒽			
44	六价铬			HJ 1082-2019 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

45	苯胺	美国环保局发布半挥发性有机化合物的测定 气相色谱-质谱法 SEMIVOLATILE ORGANIC COMPOUNDS BY GAS CHROMATOGRAPHY/MASS SPECTROMETRY/USEPA 8270E 2018
----	----	--