

重点行业企业周边地下水氨氮现状调查分析

--以苏南某区域为例

赵欢

江阴秋毫检测有限公司

DOI:10.12238/eep.v6i3.1752

[摘要] 2022年10月-12月对苏南某区域40家重点行业企业周边地下水氨氮进行检测,共布设186个地下水监测井,共得到186个有效数据,按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅳ类标准限值,超限数据为35个,超限占比18.8%。

[关键词] 地下水; 氨氮; 分析

中图分类号: X523 文献标识码: A

An Investigation and Analysis of the Status Quo of Ammonia Nitrogen in Groundwater around a Key Industry Enterprise

--Taking a Certain Area in Southern Jiangsu as an Example

Huan Zhao

Jiangyin Qiuhao Testing Co., Ltd

[Abstract] From October to December 2022, 186 groundwater monitoring wells were set up to detect ammonia nitrogen in groundwater around 40 key industries in a region of southern Jiangsu, and 186 valid data were obtained. According to the grade IV limit values in the *Groundwater Quality Standard* (GB/T14848-2017), there are 35 out-of-limit data, accounting for 18.8%.

[Key words] groundwater; ammonia nitrogen; analysis

1 项目背景

2016年2月,江苏省环境保护厅印发《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》(苏环办(2016)25号),要求在2015年布设国控特定点位的基础上,2016年再增加布设一定数量的点位,完成全部土壤监测网布设。2016年12月,江苏省人民政府印发《江苏省土壤污染防治工作方案》,把“开展土壤污染调查,掌握土壤环境质量状况”作为首要任务,为土壤污染防治和风险管控提供科学的基础支撑。2022年,无锡市生态环境局印发《无锡市土壤和地下水污染防治2022年工作计划》(锡环委办(2022)4号),全面启动土壤和地下水污染监督性监测,切实推进土壤地下水污染防治工作。本次选取了苏南某区域40家重点企业周边地下水氨氮进行调查分析。

2 点位布设以及样品采集

2.1 点位布设原则

土壤和地下水监测点位布设应遵循以下基本要求:

(1) 监测点位应根据重点监管单位污染影响类型、影响途径及可能的影响范围,综合考虑影响范围内敏感目标与土地利用

类型,重点监管单位所在地区地形地貌、气象条件、地下水径流方向,重点监管单位占地规模、工业利用时间、平面布局、污染物排放及迁移扩散情况,历史监测与调查结果以及现场踏勘结果等因素,有针对性地开展布设;(2) 点位应在不影响周边设施正常使用情况下使用,不能再进行再出污染,减少安全隐患,以尽可能捕获污染为原则,结合潜在污染区域识别结果,布设在潜在污染可能性最高、对周边环境影响最大的位置,应能充分反映重点监管单位土壤和地下水污染扩散风险情况,及其对周边生态环境和公众健康造成的影响情况;(3) 应以图件形式标明各点位的位置及其与重点监管单位的位置关系,并列表逐一说明各点位的 具体位置以及布设原因。

按照上述点位布设原则,四十家企业周边共布设186个地下水监测井。

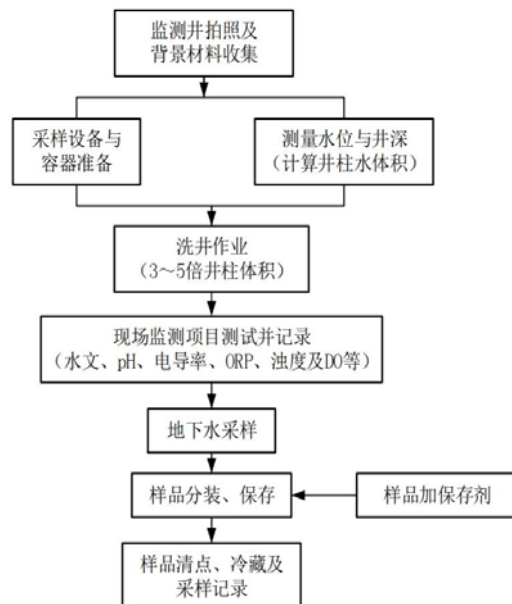
2.2 地下水样品采集

2.2.1 基本流程地下水样品采集的基本流程见图:

2.2.2 制定采样方案

(1) 采样负责人。主要对采样计划和组织进行设计,并且根据

设计进行实施。在实施计划的过程中, 采样负责人要对实施工程进行监测, 保证其任务要求实施, 对周围情况了解后进行分析, 从而选择更为合适地采样方法。(2) 制定采样计划。采样计划包括许多方面, 比如其目的、时间、路线、数量、人员以及分工等, 对采样器材和工具进行规划, 现场监测之后, 确保采样质量安全无问题。



2.2.3 地下水水位、井深测量

(1) 地下水水质监测通常在采样前应先测地下水水位(水位埋深、地面标高)和井深。(2) 地下水水位监测主要是对水位埋藏的高程和深度进行测量, 参照《水文测量规范》(SL 58-2014)相关要求执行。(3) 在对水位进行手工测量过程中, 通过测量仪器进行监测, 包括卷尺、测绳等工具, 在井口的固定点进行水位监测, 地下水竖直距离进行监测, 要控制距离差距, 尽量不大于 $\pm 1\text{cm}/10\text{m}$ 时, 从而保证测量结果合格, 一旦出现问题, 进行二次测量。(4) 在监测中, 条件较好的地区, 可以通过水位仪进行监测, 包括自记和电测水位仪, 通过地下水多参数自动监测仪进行监测。(5) 每次监测水位过程中, 通过记录监测井来进行监测, 确定是否抽过水, 尽量不影响附近的抽水影响。(6) 井水深度=井底至井口深度-水位面至井口深度。

2.2.4 采样前洗井

采样前洗井要求如下:

(1) 采样之前洗井对时间有一定要求, 需要在成井洗井一天(24h)之后进行。(2) 采样前洗井, 为了避免出现一些扰动, 比如气提或者气曝等。如果用气囊泵进行处理, 泵体进水口置于水面下1.0m左右, 抽水速率不大于 $0.3\text{L}/\text{min}$, 洗井的过程中, 需要测量地下水水位, 保证其下降不能高于10cm, 如果水尾超过10cm, 很可能会影响洗井工作, 需要对洗井的流速进行处理, 或者将气囊泵调低。如果在洗井过程中用贝勒管进行处理, 其水位在井管底部, 控制其下降和上升的速度, 保证其体积控制在3~5倍滞水体积。(3) 洗井前需要借助仪器进行处理, 较常用的仪器有电位仪、溶氧仪、PH计等, 校正结果填入地下水监测井洗井记录单。在洗

井开始的时候, 抽水速度控制在小流量, 并且要记录时间, 并且洗井的仪器数据, 要每隔5分钟进行计量, 连续三次采样达到以下要求结束洗井: ①pH变化范围为 ± 0.1 ; ②温度变化范围为 $\pm 0.5^\circ\text{C}$; ③电导率变化范围为 $\pm 3\%$; ④DO变化范围为 $\pm 10\%$, 当 $\text{DO} < 2.0\text{mg}/\text{L}$ 时, 其变化范围为 $\pm 0.2\text{mg}/\text{L}$; ⑤ORP变化范围 $\pm 10\text{mV}$; ⑥ $10\text{NTU} < \text{浊度} < 50\text{NTU}$ 时, 其变化范围在 $\pm 10\%$ 以内; 浊度 $< 10\text{NTU}$ 时, 其变化范围为 $\pm 1.0\text{NTU}$; 若含水层处于粉土或粘土地层时, 连续多次洗井后的浊度 $\geq 50\text{NTU}$ 时, 要求连续三次测量浊度变化值小于 5NTU 。(4) 若现场测试参数无法满足要求, 或不具备现场测试仪器的, 则洗井水体积达到3~5倍监测井内水体积后即进行采样。(5) 采样前洗井过程填写地下水监测井洗井记录单。(6) 采样前洗井过程中产生的废水, 统一收集处置。

2.2.5 现场采样

(1) 在进行地下水样品采集过程中, 先用VOCs进行合适的水样, 然后再采集适合其他水质监测的水样标准。样品瓶中没有添加保护剂的水质, 地下水采样之前对水质进行润洗, 大约两到三次, 完成采集工作之后, 用泡沫塑料对样品瓶进行包裹, 并立即放入现场装保温箱内保存, 并填写地下水采样记录单。(2) 地下水平行样不少于总样品数的10%, 地下水进行检测中, 其数量要进行控制, 不易少于总数的10%。本次调查需采集地下水平行样品1个, 对于样品分析测试数据进行对比分析。在进行地下水平行样中, 需要在同一位置进行采集, 保持尽可能地一致, 包括监测项目和方法, 通过采样记录单, 对相关的平行样品和地下样品进行编号。(3) 在进行采样设备中, 要使用非一次性的涉笔, 采样前后水质要保证清洁, 对其进行清洗, 在该过程中出现的清洗废水, 进行统一处理。在设备发电过程中, 通过柴油发电机进行发电, 通过柴油机来进行井下监测。(4) 在地下采样过程中, 务必要做好防护工作, 包括人员安全健康问题, 必须要重视安全问题, 佩戴好安全帽和口罩等一次性物品, 并且要将物品集中处理。(5) 在进行地下水样品采集过程中, 需要进行拍照记录, 从而保证每一个施工环节的检查度, 包括洗井、采样等, 每个环节最少一张照片。

2.2.6 采样深度

一般情况下, 地下水的采样深度在地下水水位线以下0.5m左右, 对可能含有轻质或重质非水溶性有机污染物的地下水, 应在水位线处或井孔底部采集水样。

2.2.7 采样设备清洗程序

现场采样设备和取样装置在一口井采样结束后, 用于下一口井采样前要进行清洗, 其常用的清洗方法可参照如下程序。

(1) 用刷子刷洗、空气鼓风、湿鼓风、高压水或低压水冲洗等方法去除黏附较多的污染物。(2) 用肥皂水等不含磷洗涤剂洗掉可见颗粒物和残余的油类物质。(3) 用水流或高压水冲洗去除残余的洗涤剂, 自来水应为经水处理系统处理的饮用水。(4) 用蒸馏水或去离子水冲洗。(5) 采集的样品中含有金属类污染物时, 须用10%的硝酸冲洗, 然后用蒸馏水或去离子水冲洗。

3 地下水样品的保存与流转

表 1

企业 序号	单位	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	样品数	超限数	IV类 限值
1	mg/L	0.062	0.182	0.196	0.256	1.42	1.35	/	/	/	/	6	0	≤ 1.5
2	mg/L	0.133	0.075	0.029	0.034	/	/	/	/	/	/	4	0	
3	mg/L	0.067	6.20	0.111	0.108	0.084	0.029	0.075	0.042	0.052	/	9	1	
4	mg/L	0.181	1.03	0.065	0.15	0.942	0.071	1.72	1.83	1.88	0.068	10	3	
5	mg/L	22.9	3.4	3.12	5.21	22.5	2.49	/	/	/	/	6	6	
6	mg/L	0.472	1.04	0.234	0.418	/	/	/	/	/	/	4	0	
7	mg/L	136	0.129	0.048	/	/	/	/	/	/	/	3	1	
8	mg/L	2.22	0.051	99.4	37.3	/	/	/	/	/	/	4	2	
9	mg/L	0.04	0.031	0.029	0.051	/	/	/	/	/	/	4	0	
10	mg/L	0.174	0.415	0.344	0.255	0.289	0.262	/	/	/	/	6	0	
11	mg/L	0.187	0.186	0.169	0.175	0.186	0.816	/	/	/	/	6	0	
12	mg/L	0.096	0.19	0.068	0.054	0.155	2.55	ND	/	/	/	7	1	
13	mg/L	1.46	0.11	0.09	0.988	/	/	/	/	/	/	4	0	
14	mg/L	0.072	0.359	1.48	0.226	0.356	/	/	/	/	/	5	0	
15	mg/L	0.521	0.263	0.96	0.209	/	/	/	/	/	/	4	0	
16	mg/L	0.751	0.438	2.83	1.58	1.18	0.438	/	/	/	/	6	2	
17	mg/L	0.762	0.089	3.85	/	/	/	/	/	/	/	3	1	
18	mg/L	0.148	1.43	1.47	/	/	/	/	/	/	/	3	0	
19	mg/L	0.062	0.07	0.029	0.032	/	/	/	/	/	/	4	0	
20	mg/L	0.098	1.03	0.399	0.045	/	/	/	/	/	/	4	0	
21	mg/L	0.04	0.567	1.37	/	/	/	/	/	/	/	3	0	
22	mg/L	1.44	517	1.12	0.292	/	/	/	/	/	/	4	0	
23	mg/L	0.142	3.46	0.923	2.05	/	/	/	/	/	/	4	2	
24	mg/L	87.4	0.634	2.44	0.964	/	/	/	/	/	/	4	2	
25	mg/L	0.538	0.699	1.44	1.42	/	/	/	/	/	/	4	0	
26	mg/L	12	0.032	ND	0.115	3.56	24	/	/	/	/	6	2	
27	mg/L	0.102	1.11	0.604	0.102	/	/	/	/	/	/	4	0	
28	mg/L	0.123	0.092	0.1	/	/	/	/	/	/	/	3	0	
29	mg/L	1.16	0.067	0.394	0.102	/	/	/	/	/	/	4	0	
30	mg/L	2.7	1.53	0.1	2.8	/	/	/	/	/	/	4	3	
31	mg/L	ND	0.163	0.21	0.056	/	/	/	/	/	/	4	0	
32	mg/L	0.523	0.232	0.432	/	/	/	/	/	/	/	3	0	
33	mg/L	9.24	36.3	0.514	2.18	/	/	/	/	/	/	4	3	
34	mg/L	0.163	0.296	0.051	0.072	/	/	/	/	/	/	4	0	
35	mg/L	0.303	0.034	0.192	0.804	5.61	0.068	/	/	/	/	6	1	
36	mg/L	0.216	0.242	0.166	/	/	/	/	/	/	/	3	0	
37	mg/L	0.32	0.351	0.585	0.912	4.92	5	2.03	0.08	/	/	8	3	
38	mg/L	1.34	6.07	15.9	0.215	0.696	0.11	/	/	/	/	6	2	
39	mg/L	0.375	0.3	1.46	0.429	/	/	/	/	/	/	3	0	
40	mg/L	0.78	0.362	1.45	0.318	/	/	/	/	/	/	3	0	

地下水氨氮样品的保存与送检要求

测试项目	容器	样品保存条件	有效保存时间	备注
氨氮	1000ml 塑料瓶	(0-4℃)低温保存	1天	加H ₂ SO ₄ ,使pH≤2

4 样品分析检测方法

根据选定的监测指标制定样品测试分析方法,方法优先选用国家或行业标准方法。

地下水氨氮检测分析方法

测试项目	检测方法	检出限 (mg/L)
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025

5 地下水筛选标准

地下水环境质量评价依据国家《地下水质量标准》(GB14848-2017)进行。《地下水质量标准》依据我国地下水水质现状、人体健康基准值及地下水质量保护目的,将地下水质量划分为五类:

I类:地下水化学组分含量低,适用于各种用途;

II类:地下水化学组分含量较低,适用于各种用途;

III类:地下水化学组分含量中等,主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水;

IV类:地下水化学组分含量较高,以农业和工业用水质量要求为以及一定水平的人体健康风险为依据,适用于农业和部分工业用水,适当处理后可作生活饮用水;

V类:地下水化学组分含量高,不宜作为生活饮用水水源,其他用水可根据使用目的选用。

本次调查均为工业用地,企业及周边区域饮用水均来自于市政供水,地下水不作为饮用水源,因此,本次调查评价采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中IV类标准限值,限制为1.5(mg/L)。

6 检测结果统计(见表1)

7 结论与建议

通过对苏南某区域40家重点企业周边地下水氨氮进行调查检测,共得到186个有效数据,按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中IV类标准限值,超限数据为35个,超标占比

18.8%。建议加强对重点行业企业生产过程中的监管,避免发生原辅料的跑、冒、滴、漏等可能污染地下水事件,对污水处理设施严格管理,防止污水溢流,发现异常时及时进行整改,建议重点行业企业每年按照技术规范频次开展地下水水质监测,防止新增污染源污染地下水,在之后的地下水监测中也应对超标点位提高重视必要时进行适当的管控。

[参考文献]

[1]工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)[S](环境保护部,2014:11.

[2]GB 36600-2018土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)[S](生态环境部国家市场监督管理总局,2018-8-1.

[3]HJ 25.1-2019建设用地土壤污染状况调查技术导则[S](生态环境部,2019-12-5.

[4]HJ 25.2-2019建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则[S](生态环境部,2019-12-5.

[5]建设用地土壤环境调查评估技术指南[S](环境保护部,2017-12-15.

[6]DB 32/T348-2022土壤污染重点监管单位周边监测技术规范[S](江苏省市场监督管理局,2022-10-6.

[7]HJ 164-2020地下水环境监测技术规范[S].北京:中国环境出版集团,2020.

[8]HJ 535-2009水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法[S].北京:中国环境科学出版社,2009.

[9]GB/T14848-2017地下水质量标准[S].中国标准出版社,2017.

[10]李圣品,李文鹏,殷秀兰,等.全国地下水质分布及变化特征[J].水文地质工程地质,2019,46(6):1-8.

[11]张凯,郑新辉,李晓楠,等.我国西南某区域地下水污染评价及其污染源解析[J].河南师范大学学报(自然科学版),2020,48(5):64-73.

[12]李玮.我国南方某市地下水氮污染特征研究[J].广东化工,2017,44(21):134-135.

[13]宋文恩,李迎龙,吴属连,等.我国南方某城市地下水氨氮污染特征分析[J].清洗世界,2022,38(11):146-148.