

建立高含硫气田生态监测体系分析

何建锋¹ 张国辉² 李莉² 邵志勇¹

(1. 中国石化中原油田普光分公司应急救援中心; 2. 中国石化中原油田分公司技术监测中心)

摘 要 针对西南某气田投产运行后,净化厂尾气、集气站火炬等正常生产和事故性放空等会排放大量二氧化硫的问题,及其对周边生态环境产生影响的现实,研究建立气田生态环境监测体系。通过现场踏勘、资料收集等手段,提出建立气田生态监测的布点网络、生态监测方法体系,重点探讨生物多样性及典型植物监测方法。通过在该气田实际监测得出该生态监测体系具有科学性、完整性、有效性等特点。

关键词 高含硫气田;生态监测;植物;体系

中图分类号: X835

文献标识码: A

文章编号: 1005-3158(2012)02-0048-02

0 引 言

西南某气田属高含硫气田,尽管净化厂设计硫回收率高达 99.8%,但气田投运后尾气烟囱和放空火炬中仍有大量 SO_2 气体排放。按生产规模计算,该气田天然气净化厂年排放 SO_2 达数千吨。若集气站、集输管网出现事故性放空点火,短期内排放的 SO_2 更多,大量排放的 SO_2 会对周边生态环境产生影响。根据调查研究, SO_2 气体对周边生态环境具有慢性累计性影响,基于生态保护和气田开发的同等重要性,建立气田生态监测体系进行环境监控具有重要的意义^[1-2]。

1 建立生态监测体系的目的

建立气田周边植物、土壤、空气和水体的长期生态监测体系十分必要。经过长期监测和研究,可保护区域生态系统安全,对气田开发及天然气净化厂工程生态变化的掌握具有重要的现实意义。

◆ 建立生态监测体系可确保气田开发区生态安全、保护区域生态多样性,同时对气田开发及天然气净化厂工程顺利通过项目竣工环保验收具有重要意义。

◆ 通过对气田所在区域的生态调查和监测,摸清气田所在区域的生态现状,有利于为科学地构建环境有益、经济优化、社会可接受的“绿色气田、生态工程”提供基础资料,从而实现气田的可持续开发建设。

2 生态监测体系的建立

2.1 建立生态监测点网

气田开发及天然气净化工程区域范围广,涉及的

农业、山林、草地等地形地貌复杂,监测布点考虑天然气净化厂、集气站、集输管线三个部分。需有针对性地开展气田站场周边植物等的影响监测,反映当地环境空气质量的变化。

2.1.1 布点原则及依据

◆ 布点原则 ①生态监测点位具有代表性,能够反映本地区监测对象即生态环境的特点;②监测点位应具备长期稳定性,不应受到变动因素干扰,以便于常年采样对比分析,跟踪监测;③监测点位应具备良好的采样条件;④选取的监测点位数量在满足监测工作要求的条件下,不宜过多,避免造成资源浪费^[3]。

◆ 布点依据 ①收集项目区域的生态环境资料、当地气象资料等,经现场踏勘和沿线调查情况进行布设;②根据环境影响报告书中大气影响预测分析的结果进行布设;③净化厂运行后,以净化厂尾气烟囱几何中心为排放源点、以正常生产的烟量为源强进行预测模式计算,通过对计算结果的分析进行布设。

2.1.2 点位选取

经过现场踏勘、资料调查和研究,确定该气田净化厂周边和集气站集输系统周边 10 个生态监测点。其中,主导下风方向 2 个坡地监测点为系统监测点,其它方向包括基本农田、集气站、集输管线附近在内的 8 个监测点为特征值监测点。

2.1.3 生态监测内容

特征值监测点只对该处土壤指标和代表植物叶片的 pH 值、含硫量、叶绿素含量进行监测,而系统监测点除监测该处的上述项目外,还对生物多样性和生物量指标、农作物和蔬菜生长量以及产量指标、叶片

光合作用进行监测。监测频率每半年一次,上半年选择 3、4 月,下半年选择 9、10 月进行。

系统监测点实施监测时,尽量同时开展林地和农田生态系统的调查监测。在净化厂下风方向附近和某一集气站布设大气降水监测点,监测大气降水中 pH 值、 SO_4^{2-} 、 SO_3^{2-} 和 NO_3^- 含量,掌握大气降水水质的变化趋势。

2.2 建立生态监测方法

2.2.1 现场调查技术

在开展生态监测过程中,首先进行现场踏勘调查,确定好监测点位后定期进行样品采集,再在实验室进行分类、制样、化验分析等,从而出具各项目监测数据。生态监测的野外调查采样、样品制备、室内分析等过程比水质、大气等样品监测过程要复杂,已形成一套完整的调查、监测技术。

◆ 野外调查、踏勘 可以得到重要的第一手数据材料,通过在野外进行实地调查研究,获得当地植被生存生长的真实状况,为监测分析提供良好基础。

◆ 访问 除技术人员自己观察研究之外,还应向净化厂周边、井场集气站和集输管线周边居民进行询问了解相关情况。包括当地的农事季节、灾害性天气、植被历史、对植物的利用情况等。

◆ 样地调查 包括样地的选择和样地面积的确定。通过调查监测区植被的类型、分布情况等选择样地,如针叶林、阔叶林、灌丛等类型,在其群落分布地段,选择具有典型性、代表性、群落较完整的样地,进行单位面积的物种统计测量以获取该群落的本底资料。样地面积的确定应根据组成群落植物的性状和各群落分布自然地段的大小而定,一般是草本植物 1~5 m²、灌木 25~100 m²、乔木 50~400 m²。该地区的山地植被以草本植物和灌木为主。

2.2.2 实验室分析技术

通过查找环保、农业、林业等行业监测方法标准及相关文献资料,初步确定生态监测项目主要为:植物 pH 值、植物叶绿素含量、植物硫含量、土壤物性(土壤容重、土壤总孔隙度)、土壤 pH 值、土壤有机质、土壤有效硫含量等指标。实验室建立了该类项目的监测分析方法^[4-5]。

3 监测结果及分析

该气田净化厂自 2009 年底试生产运行以来,2010 年初净化厂第一、二联合装置稳定投产,至 6 月份第五、六联合装置相继投产试运,六套联合装置均进行了阶段性投产运行,并稳定运行生产。在此期

表 1 某气田部分生态监测点数据统计

监测点	项目	投产前		投产后		一致性植物
		数值范围	特征植物	数值范围	特征植物	
14 号	植物硫含量/(g/kg)	1.08~5.11	黄荆、竹子、辣椒(高含硫)	1.37~7.46	黄荆、枫杨、竹子(高含硫)	黄荆、竹子
	植物 pH 值	4.00~6.86	桉木、黄荆、白菜(低 pH 值)	4.89~8.26	侧柏(嫩)、桉木、玉米(老)(低 pH 值)	桉木
	植物叶绿素/%	5.19~14.35	辣椒、莴苣、黄荆(高含叶绿素)	6.35~27.64	悬钩子属(老)、水稻(绿)、桉木(高含叶绿素)	—
21 号	植物硫含量/(g/kg)	1.04~6.10	辣椒、核桃、黄荆(高含硫)	0.89~7.01	核桃、黄荆、棕榈(新)(高含硫)	核桃、黄荆
	植物 pH 值	5.32~6.86	板栗树、榉栎、核桃(低 pH 值)	4.32~7.44	盐肤木、冷杉、侧柏(新)(低 pH 值)	—
	植物叶绿素/%	3.39~14.17	柑桔、红薯、芋头(高含叶绿素)	1.62~21.56	水稻、蔷薇科、桉木(高含叶绿素)	—
D403	植物硫含量/(g/kg)	1.30~7.10	白萝卜、辣椒、赤竹(高含硫)	1.16~4.97	竹子、棕榈(新)、辣椒(高含硫)	辣椒
	植物 pH 值	4.05~7.99	黄连木、油桐、冷杉(低 pH 值)	4.50~8.48	油松、盐肤木、梾子、油桐、冷杉(低 pH 值)	油桐、冷杉
	植物叶绿素/%	3.88~10.03	辣椒、毛豆、白萝卜(高含叶绿素)	1.68~15.06	水稻、芋头、悬钩子属、蔷薇科(高含叶绿素)	—

探开发过程中甲烷排放源的分类、估算方法、甲烷排放总量、计算数据的不确定性等科学问题的研究,因此,提高甲烷减排意识亦是减少甲烷气体排放量的一个重要方面。

参考文献

- [1] 张仁健,王明星,李晶,等.中国甲烷排放现状[J].气候与环境研究,1999,4(2):194-201.
- [2] Siddigi TA, Luo Tian xiang. CO₂ emission caused by fossil fuel combustion in Asia[J]. AM BIO, 1996, 25(4):228-231.
- [3] Streets D G, Kejun Jiang, Xiulian Hu, et al. Recent reductions in China greenhouse gas emissions [J]. Science, 2001, 30:1835-1837.
- [4] Jonathan E Sinton. What goes up: Recent trends in China's energy consumption [J]. Energy Policy, 2000, 28(10):671-687.
- [5] 中华人民共和国国家统计局.中国能源统计年鉴 2010

[M]. 中国统计出版社, 2010.

- [6] 王嘉麟. 油气生产典型温室气体利用对策[EB/OL]. http://www.legaldaily.com.cn/misc/2009-11/30/content_1188540.htm
- [7] 刘均荣,姚军.中国油气系统甲烷减排潜力研究[J]. Prepared for U.S. EPA. 2008.4.
- [8] Houghton, J. T., L. G. Meira Filho, B. Lim, K. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories [J]. IPCC/OECD, 1996, 3.
- [9] Susann Nordrum, Christopher P. Loreti, 等.发展一种估算石油工业温室气体排放的一致的方法[J]. 产业与环境, 2005, 27(2-3):72-75.
- [10] J.E. Penner, D. H. Lister, D. J. Griggs, et al. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories [J]. 2006 IPCC, 2.

(收稿日期 2011-12-01)

(编辑 李娟)

(上接第 49 页)

间,分别在 2009 年 10 月、2010 年 6 月、2011 年 7 月等时间段对净化厂、集气站外围生态监测点的植物、土壤、大气等进行了采样监测。

选取部分监测点数据进行分析:分别选取净化厂主导风正下风方向和 270°方向、距离 5.0 km 的监测点、以及 D403 下风方向监测点的植物样品监测分析,结果统计见表 1。

统计分析结果表明:①该气田周边高含硫植物有黄荆、竹子、核桃、辣椒、枫杨、棕榈等,该类植物叶片含硫高,说明其吸收硫能力强,是主要的防硫抗硫植物,可以考虑在预测或实测的高含硫区域积极引种;②通过对主要高含硫植物投产前后各点硫含量监测数据取平均值,进行对比分析,可以看出黄荆、竹子、核桃、枫杨在投产后的硫含量均高于投产前,辣椒等植物的硫含量低于投产前,投产前后气田周边 5.0~8.0 km 范围内植物硫含量变化不明显;③从现场踏勘调查和采样的情况看,净化厂投产后植物采样过程中,各监测点没有发现植物有受硫腐蚀伤害的迹象,表明该气田投产至今没有发生大面积生态污染。

4 结束语

通过在西南某气田建立生态监测体系并开展监测工作,实践表明:该体系具有科学性、完整性、有效性,体系运行效果良好,可以建立长期生态监测点,用于观测气田工区周边生态环境变化情况。

参考文献

- [1] 任宪友.生态恢复研究进展与展望[J].世界科技研究与发展,2005,27(5):79-83.
- [2] 朱丽.关于生态恢复与生态修复的几点思考[J].阴山学刊(自然科学版),2007,21(1):71-73.
- [3] 任海,彭少麟.恢复生态学导论[M].北京:科学出版社,2001.
- [4] 杨玉珍.植物受氟化物污染后糖代谢及叶汁 pH 值的变化研究[J].河南农业大学学报,1995,29(1):95-97.
- [5] 章家恩.生态学常用实验研究方法与技术[M].北京:化学工业出版社,2007.

(收稿日期 2011-08-09)

(编辑 袁立凡)