

# 松山自然保护区旅游开发的环境影响研究

宋秀杰 赵彤润

(北京市环境保护科学研究院, 北京 100037)

郑希伟 胡厚钧

(北京市环境保护局)

**摘要** 为了评价松山自然保护区旅游开发后环境质量受到的影响,进行了保护区的现场调查和大气环境、水环境的现状监测。结果表明,由于游人的践踏、采摘、乱扔废物和旅游设施的修建,保护区自然景观遭到了一定程度的破坏;但保护区内的地面水和地下水水质良好,各项指标符合国家有关标准的要求;大气中各污染物浓度符合国家《大气环境质量标准》规定的一级标准。为防止旅游开发对保护区环境的破坏,还需加强对保护区的管理。

**关键词** 松山自然保护区, 旅游开发, 环境影响。

## 1 松山自然保护区旅游开发概况

松山自然保护区(以下简称保护区),位于北京市延庆县境内,位于东经115°38'30"—115°39'30",北纬40°32'30"—40°33'00",西与河北省怀来县接壤,北与赤城县毗连。保护区总面积4667 $\text{hm}^2$ ,其中,核心区约1340多 $\text{hm}^2$ ,一般保护区3320余 $\text{hm}^2$ 。是华北地区自然生态环境保存比较完好的暖温带山地生态系统,其主要保护对象是天然森林和野生动物。1986年经国务院批准,划为国家级自然保护区。

为实现保护区的持续发展,解决当地居民、职工经济发展与保护区资源保护利用的矛盾,1993年,松山自然保护区对部分实验区开放森林旅游<sup>[1]</sup>。旅游区面积1533 $\text{hm}^2$ ,每年的3月15日—10月底是旅游高峰期。开发的旅游项目有:旅游渡假、餐厅、舞场、温泉浴、森林旅游等。每年接待游人5—6万人次。

随着旅游开发的深入,松山优美的自然景观越来越引起人们的关注,许多个人、单位纷纷前往,私搭乱建的临时住宅零星分布于保护区内,很不协调,对自然保护区内原有的自然景观和生态环境造成了一些不良影响。为了评价松山保护区旅游开发对环境质量的影响,笔者对保护区进行了现场调查,对保护区内大气环境和水环境现状,进行了监测分析。

## 2 旅游开发的环境影响

### 2.1 旅游开发对景观的影响

随着旅游设施的修建,原始的自然景观中引入了人工成分,从而造成了自然景观破坏程度的增加,局部动、植物生境条件发生变化<sup>[2]</sup>。区内旅游设施虽尽可能少占山林地,但4000多 $\text{m}^2$ 的建筑对周围1 $\text{km}^2$ 区域内的自然景观有较大影响,特别是分散于区内的零星建筑,不仅替代了原有的森林植物景观,践踏破坏了植被,也割断了区域内完整的自然生态景观,整个区域表现出不完整和不协调。

### 2.2 旅游开发对动植物的影响

旅游开发后,旅游者的行为对保护区内动、植物及生态系统的影响主要表现为践踏、采摘、用火及旅游垃圾堆放等的干扰和胁迫作用<sup>[2]</sup>。一般认为,践踏能影响群落种类组成,降低原有种的多度和活力<sup>[3]</sup>。松山旅游开发后,这方面的影响也比较突出。规划使用的旅游线路有2条,还有多条由山前村庄进入保护区的其它旅游线路,均存在有游人践踏植被的痕迹,形成多条旅游小径。旅游线路上土壤裸露,原有植被消失,土壤板结程度增加,水分渗透力降低,增加了地面径流的机会,雨水冲刷后常形成水土流失,有的线路上已有水土流失冲刷沟形成。

2.3 旅游开发对环境质量的影响

为从多方面评价旅游开发的环境影响,笔者于1995年春、夏、秋3个季节,对保护区内水质、大气分别进行了采样、监测分析。

(1) 水质监测结果 松山保护区内地面水较为丰富,由多支山泉水汇流而成。本次采样在

发源于松山保护区的3条主要溪流上设3个监测点,于1995年丰水期和平水期进行了水质现状监测,地下水设2个监测点。水质监测的有关采样、运输、分析均按照《全国水环境背景值研究技术规定》和国家标准分析方法进行,监测结果见表1和表2。

表1 松山地面水监测结果/ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$

测点	时间 /月-日	pH	F	氟化物	$\text{NO}_3\text{-N}$	$\text{COD}_{\text{Mn}}$	$\text{BOD}_5$	DO	As	Cd
塘子沟	05-24	8.07	0.29	< 0.004	0.11	0.9	< 2	> 90%	< 0.007	< 0.001
	09-12	8.12	0.28	< 0.004	0.23	1.7	< 2	> 90%	< 0.007	< 0.001
大庄科	05-24	7.94	0.72	< 0.004	0.08	1.0	< 2	> 90%	< 0.007	< 0.001
	09-12	7.79	0.48	< 0.004	1.42	1.5	< 2	> 90%	< 0.007	< 0.001
三角沟	05-24	7.58	0.63	< 0.004	0.41	0.6	< 2	> 90%	< 0.007	< 0.001
	09-12	7.68	0.48	< 0.004	0.67	1.7	< 2	> 90%	< 0.007	< 0.001

测点	时间 /月-日	$\text{Cr}^{6+}$	P	酚	石油类	$\text{NH}_3\text{-N}$	$\text{NO}_2\text{-N}$	Cu	Pb	Hg
塘子沟	05-24	< 0.004	< 0.02	< 0.002	< 0.05	0.07	0.008	< 0.005	< 0.01	< 0.001
	09-12	< 0.004	< 0.02	0.002	< 0.051	< 0.02	0.003	< 0.005	< 0.01	< 0.001
大庄科	05-24	< 0.004	< 0.02	< 0.002	< 0.05	0.13	0.008	< 0.005	< 0.01	< 0.001
	09-12	< 0.004	< 0.02	< 0.002	< 0.05	< 0.02	< 0.003	< 0.005	< 0.01	< 0.001
三角沟	05-24	< 0.004	< 0.02	< 0.002	< 0.05	0.10	0.008	< 0.005	< 0.01	< 0.001
	09-12	< 0.004	< 0.02	< 0.002	< 0.05	0.05	< 0.003	< 0.005	< 0.01	< 0.001

表2 松山地下水监测结果/ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$

样品	pH	$\text{F}^-$	$\text{CN}^-$	$\text{NO}_3\text{-N}$	总硬度	As	Cd	$\text{Cr}^{6+}$	酚	TDS	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Cl}^-$	Fe	Mn
井水	7.82	0.87	< 0.004	0.29	87	< 0.007	< 0.001	< 0.004	< 0.002	152	17	6	< 0.01	0.003
温泉水	9.20	15.8	< 0.004	< 0.08	20	< 0.007	< 0.001	< 0.004	< 0.002	468	224	46	< 0.01	< 0.003

由表1、表2可以看出,松山保护区内地面水质良好,丰水期和平水期内水质各项指标均符合国家自然保护区水质标准(GB3838-88中的Ⅲ类标准)。水中的重金属元素含量均大大低于Ⅲ类标准,与世界未受污染的水的平均水平相比<sup>[4]</sup>,各项指标接近。说明保护区内生态旅游对水质基本没形成影响。

松山保护区内地下水水质(饮用水井水质)符合《国家生活饮用水卫生标准》,各项指标均低于生活饮用水卫生标准。保护区内的温泉水,由于其温度较高(约40℃),具医疗保健作用,氟

化物和pH超过饮用水标准,氟化物 $15.8\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ,pH9.20,氟化物超标15.8倍。因此,温泉水只用于游人观赏、保健、治疗,不能饮用。另外,由于温泉水个别指标超标严重,在开发利用温泉时,还应注意其对周围水环境的不良影响。

(2) 大气监测结果 在保护区西边的大庄科和保护区东部的温泉设2个大气采样监测点。1995年夏季,连续3d监测,监测分析方法均按《环境监测方法》进行,监测结果见表3。

从表3中可以看出,松山保护区大气环境中各污染物浓度均低于国家《大气环境质量标

表3 松山大气环境现状监测结果

项目	测点	日均浓度		一次浓度		3日平均 浓度/ $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$
		浓度 $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$	超标率/ %	浓度/ $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$	超标率/ %	
SO <sub>2</sub>	1 <sup>#</sup>	0.001- 0.006	0	0.002- 0.005	0	0.004
	2 <sup>#</sup>	未检出- 0.033	0	0.001- 0.004	0	0.003
NO <sub>x</sub>	1 <sup>#</sup>	0.009- 0.0033	0	0.016- 0.017	0	0.016
	2 <sup>#</sup>	0.005- 0.033	0	0.009- 0.020	0	0.016
CO	1 <sup>#</sup>	0.3- 2.6	0	0.5- 1.4	0	1.1
	2 <sup>#</sup>	0.4- 1.1	0	0.5- 0.9	0	0.7
O <sub>3</sub>	1 <sup>#</sup>	0.020- 0.061	0	0.025- 0.049		0.035
	2 <sup>#</sup>	0.016- 0.058	0	0.023- 0.043		0.086
TSP	1 <sup>#</sup>			0.076- 0.101	0	0.085
	2 <sup>#</sup>			0.075- 0.018	0	0.086

准》(GB3095-96)中规定的国家级自然保护区的一级标准.根据大气环境现状监测结果和环境质量标准限值,计算出松山自然保护区内大气环境质量综合指数为0.41,小于0.6清洁区大气环境质量要求,松山保护区大气环境质量属清洁.

(3) 固体废弃物现状调查分析 1995年松山旅游的人数为5.9万人次,游人丢弃物及停留、住宿的生活垃圾也逐年增加.松山保护区虽安排专人清理,加强了宣传,并设置收集袋,仍随处可见游人丢弃的塑料袋、饮料瓶、易拉罐等.据旅游线路的跟踪调查,松山保护区内旅游线路上游人的丢弃物、按人均0.05kg 计算,日均游人数1000人,每天游人丢弃的垃圾约50kg.这些含有难分解有机物的塑料袋、易拉罐、塑料瓶等,易使土壤结构发生变化,从而使土壤微生物活动减少.特别是喝过的饮料汁液溅洒林内土壤,使局部土壤酸碱性发生改变,从而导致局部生境内植被发生改变.

3 结语

区内溪流水质均达到国家《地面水环境质量标准》(GB3838-88)中Ⅰ类区(自然保护区和

水源区)水质标准,地下水水质符合《生活饮用水卫生标准》.山上温泉(井深206m)水质中氟化物和pH 超标,只能用于游人观赏,治疗保健,不能用于生活饮用.保护区内大气质量达到大气环境质量一级标准,优于市区、郊区任何区域,但高于全国其它自然保护区<sup>[4]</sup>.因此,除要加强现有旅游设施、旅游车辆进出管理外,还要加强保护区内现有1t/h 燃煤锅炉冬季采暖时污染物排放的管理,和夏季0.5t/h 茶浴炉烟尘、SO<sub>2</sub>排放的管理.同时,要严格控制保护区内的建设项目,不能建立对大气质量有影响的项目和旅游设施,完善现有旅游服务设施的污水处理系统,使污水达标排放.保持保护区内蓝天碧水绿树掩映的自然景观,实现保护区的持续发展.

参 考 文 献

1 赵献英.自然保护区的建立与持续发展的关系.中国人口、资源与环境,1994,4(1):16- 19  
2 袁兴中等.我国自然保护区的生态旅游开发.生态学杂志,1995,14(4):36- 40  
3 陈炳浩.我国森林野生动物多样性的特点和保护.生态学杂志,1993,12(3):39- 43  
4 刘用清.闽西梅花山自然保护区环境质量研究.农村生态环境,1995,11(4):49- 53

stability.

**Study on Effects of Developing Touristry for Songshan Conservation Area.** Song Xiujie and Zhao Tongrun (Beijing Municipal Research Academy of Environmental Protection, 100037): *Chin. J. Environ. Sci.*, **18**(3), 1997, pp. 57\_ 59

In order to evaluate effect of touristry development for Songshan Conservation Area, the investigating site and monitoring water, quality which include surface and underground water, and atmospheric quality were carried out. It was found that the natural landscape of the conservation area was destroyed lightly because of trampling, picking and throwing by tourists and touristry facilities established, but quality of surface water and underground water are fit for National Standard. Atmospheric pollutants are fit for First National Standard. Need to strenthen management of the conservation area was suggested.

**Key words:** Songshan Conservation Area, environmental effect, touristry development, management.

**Effect of Calcium on Cell Membrane Permeability in Acid Rain Stressed *Cucumis melo* Seedling.** Zhou Qing and Huang Xiaohua et al. (Dept. of Biology Suzhou Railway Teachers College, Suzhou 215009): *Chin. J. Environ. Sci.*, **18**(3), 1997, pp. 60\_ 61

The relationship of calcium to cell membrane permeability in acid rain stressed *Cucumis melo* seedling has been studied. Calcium obviously decreased cell membrane permeability and protected cell membrane from acid rain insult. Optimum protection effect is that *Cucumis melo* seedling is spraiend continuously two times (once every 24 hours) with concentration of 30mmol/L  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  at the test conditions. The mechanism perhaps is calcium reagent stabilizing the structure of cell membrane of *Cucumis melo* and raising catalase activity.

**Key words:** *Cucumis melo* seedling, calcium, cell membrane permeability, acid rain stress.

**Spectrophotometric Determination of Manganese with Diantipryl-(P-Bromo)-Phenylmethane.** Yin Jiayuan and Yang Guangyu et al. (Department of Chemistry, Yunnan University, Kunming 650091): *Chin. J. Environ. Sci.*, **18**(3), 1997, pp. 62\_ 63

Diantipryl-(p-bromo)-phenylmethane (DAPBM) was synthesized and indentified. A highly sensitive spectrophotometric method has been developed for the determination of manganese with DAPBM. In the presence of  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{3+}$  can reacts with DAPBM to form an orange and yellow product in phosphoric acid medium. The molar absorptivity is  $1.28 \times 10^6 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$  at 480nm. Beer's law

is in keeping in the range of 0.1 – 0.9 $\mu\text{g}/25\text{ml}$ . This method has been applied to the determination of manganese in food and water, the results are satisfacted.

**Key words:** diantipryl-(p-bromo)-phenylmethane, spectrophotometric, manganese.

**Determination of  $\text{CH}_3\text{SH}$  in Air Using Capillary GC/FID.** Wang Lizhong, Lu Yongsen et al. (Key State Lab. of Pollution Control and Resources Reuse, School of Environ. Eng., Tongji University, Shanghai 200092), Wang Wenling (Department of Chemistry, Fudan University, Shanghai 200433): *Chin. J. Environ. Sci.*, **18**(3), 1997, pp. 64\_ 66

The analytical procedure for methylmercaptan in air was investigated which involves four phases of sampling, low temperature concentration with liquid nitrogen, thermal separation and then capillary column GC/FID analysis. Under the conditions selected, a method linear range of 0.2– 200 ng was obtained with a minimal detection limit of 0.2 ng. The recovery was about 92.6% with a relative standard deviation of 3.2%. This Procedure was applied to determine the concentration of methylmercaptan in the environmental air around a waste water plant and a polluted river successfully. The odour strength of the air at different sampling points was also calculated, and the distribution characteristic with methylmercaptan sounded reasonable.

**Key words:** methylmercaptan, GC/FID analysis, sampling, malodor.

**Progresses of Bioremediation Studies and Applications.** Lin Li and Yang Huifang (Institute of Microbiology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080): *Chin. J. Environ. Sci.* **18**(3), 1997, pp. 67\_ 71

A review concerns principles and techniques on degradation of xenobiotics and recalcitrants in contaminated site. The basic principle of bioremediation that for special contaminated site different treatment techniques were selected on three factors which are decrease the toxicity of pollutants and increase the bioavailability of pollutants and the bioactivity of microorganisms. The recently advances at in-situ and ex-situ bioremediation techniques are involved in the paper which include adding nutrient, inoculate species, bioventing, land-farming, composting piles, biopiles and slurry techniques. The methods of collecting the site information and of evaluating treatment were discussed also.

**Key words:** bioremediation, contaminated site, xenobiotics, recalcitrants, microorganisms, bioavailability, bioactivity.

**Advances in the Study of Remediation Methods of Heavy Metal-Contaminated Soil.** Xia