

文章编号: 0451-0712(2006)05-0200-03

中图分类号: U418.9

文献标识码: B

# 高速公路两侧土壤中石油类物质污染的调查与分析

吴湘滨, 杨长健, 孔德秀

(中南大学地学与环境工程学院 长沙市 410083)

**摘 要:** 针对我国目前对高速公路两侧土壤中石油类物质污染的研究较少的情况, 对土壤样进行分析研究, 得出高速公路两侧土壤中石油类污染物含量发生变化的规律及原因, 提出有效整治措施的依据。

**关键词:** 高速公路; 土壤; 石油; 污染; 分析

近年来, 我国高速公路迅猛发展, 高速公路的建设和运营不可避免地对周边环境造成了危害, 运营时期的危害主要有边坡失稳、崩塌、废弃物堆积、地面沉陷、颗粒物、噪音、地表水、地下水污染、重金属污染、石油类物质污染等。为了调查分析高速公路运营期石油类物质对两侧土壤污染的性质、规律和原因, 我们选择衡昆高速公路永州收费站至黄田铺路段道路两侧的土壤进行了调查研究。

## 1 工程概况

### 1.1 采样与方法

采样点布置在永州市芝山区境内, 选择衡昆高速公路 K140+000~K159+000 路段作为污染物取样区。取样位置布置在道路两侧。左右侧各取 4 个样, 其中永州至黄田铺方向右侧两土样因不符合标准而舍弃, 其余分别为永州至黄田铺右侧 K143+464、K147+340 处取 2 个土样, 左侧 K153+500、K147+900、K145+930、K142+920 处取 4 个土样。取样点位置示意图见图 1。

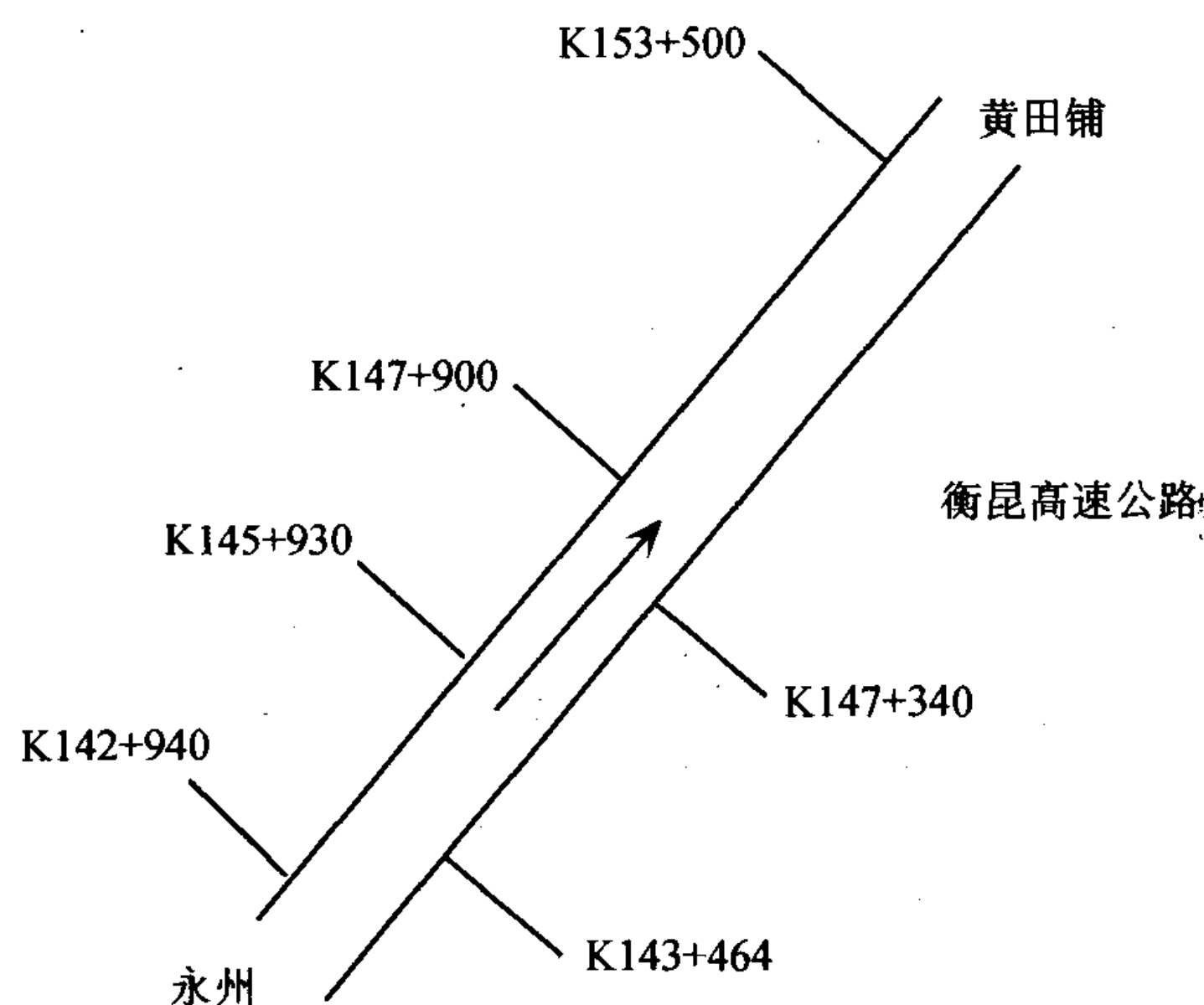


图 1 土壤取样点位置示意

### 1.2 土样分析项目

主要分析 Cu、Pb、Cd、Zn 及石油类物质等 5 个项目, 本文只讨论石油类物质的污染情况。

### 1.3 样品的收集

土壤采样采用多点取样组合分析方法。按垂直

基金项目: 西部交通建设科技项目 2002 318 000 21

收稿日期: 2005-11-17

(5) 尽量避免在雨天施工。

## 8 结语

拉拔时的极限破坏荷载与钢筋直径、钢筋埋深有关, 与孔径无明显关系, 通过高性能的种植胶, 将钢筋植入老的结构物内, 加强了新老结构物之间的

连接, 该方法经济、适用, 技术可靠, 工艺简便, 利于推广, 施工时间短, 容易掌握。在高速公路扩建工程中, 还可根据结构物的破坏情况用于对结构物加固、修补, 加固效果较好, 经济效益显著, 操作安全并符合环保要求, 是高速公路扩建工程中新老钢筋混凝土结构拼接、加固的有效方法之一。

于公路的不同距离分别取样。每组样品按垂直于公路 5 m、10 m、15 m、25 m、35 m、55 m、85 m、145 m 的间距取 8 个样。采样深度 0~20 cm, 每样重约 1 kg。样品采集后装入干净的牛皮纸袋, 带回实验室分析。

1.4 样品处理与分析

样品经烘干、研磨、过筛后, 按每样 50 g 装入干

净的信封。在化学实验室, 土样经过石油醚萃取、烘水箱去石油醚、超声、定容, 采用红外分光光度法获得样品中石油类物质的含量。

2 分析结果

经化验分析, 得到样品中石油类物质的含量结果如表 1。

表 1

K143+464	序号	1	2	3	4	5	6	7	8	单位 mg/kg
	分析结果	8.44	5.77	1.35	10.16	12.65	11.51	6.96	11.22	
K147+340	序号	1	2	3	4	5	6	7	8	单位 mg/kg
	分析结果	12.41	11.06	92.86	17.32	30.47	11.55	13.47	5.53	
K153+500	序号	1	2	3	4	5	6	7	8	填方 单位 mg/kg
	分析结果	12.41	21.09	4.42	4.79	12.08	4.34	10.73	20.52	
147+900	序号	1	2	3	4	5	6	7	8	砌方 单位 mg/kg
	分析结果	22.73	10.44	18.55	20.52	17.12	16.01	9.13	14.58	
K145+930	序号	1	2	3	4	5	6	7	8	填方 单位 mg/kg
	分析结果	55.67	55.5	11.55	60.54	52.55	33.38	24.29	13.06	
K142+940	序号	1	2	3	4	5	6	7	8	单位 mg/kg
	分析结果	23.14	18.31	11.14	11.79	9.5	16.91	16.1	15.89	

注: 石油类物质的测定采用红外分光光度计的红外分光光度法。方法来源: GB/T 16488—1996。

整理垂直于高速公路等距离土壤中石油类物质的平均含量得到结果列于表 2。

表 2

样点位	距离/m	平均值/(mg/kg)
1	5	22.5
2	10	20.36
3	15	23.3
4	25	20.85
5	35	22.4
6	55	15.6
7	85	13.45
8	145	13.47

根据检测结果, 土壤中石油类物质含量的分布特点如图 2。

从含量表 2 和图 2 中可看出, 高速公路两侧土壤中的石油类物质含量随距离的变化呈如下特点:

- (1) 土壤中的石油类物质含量在距公路 35 m 范围内最高, 且较为均匀, 含量在 20~23 mg/kg 之间;
- (2) 35 m 范围外土壤中石油类物质含量随距离的增加而减少。

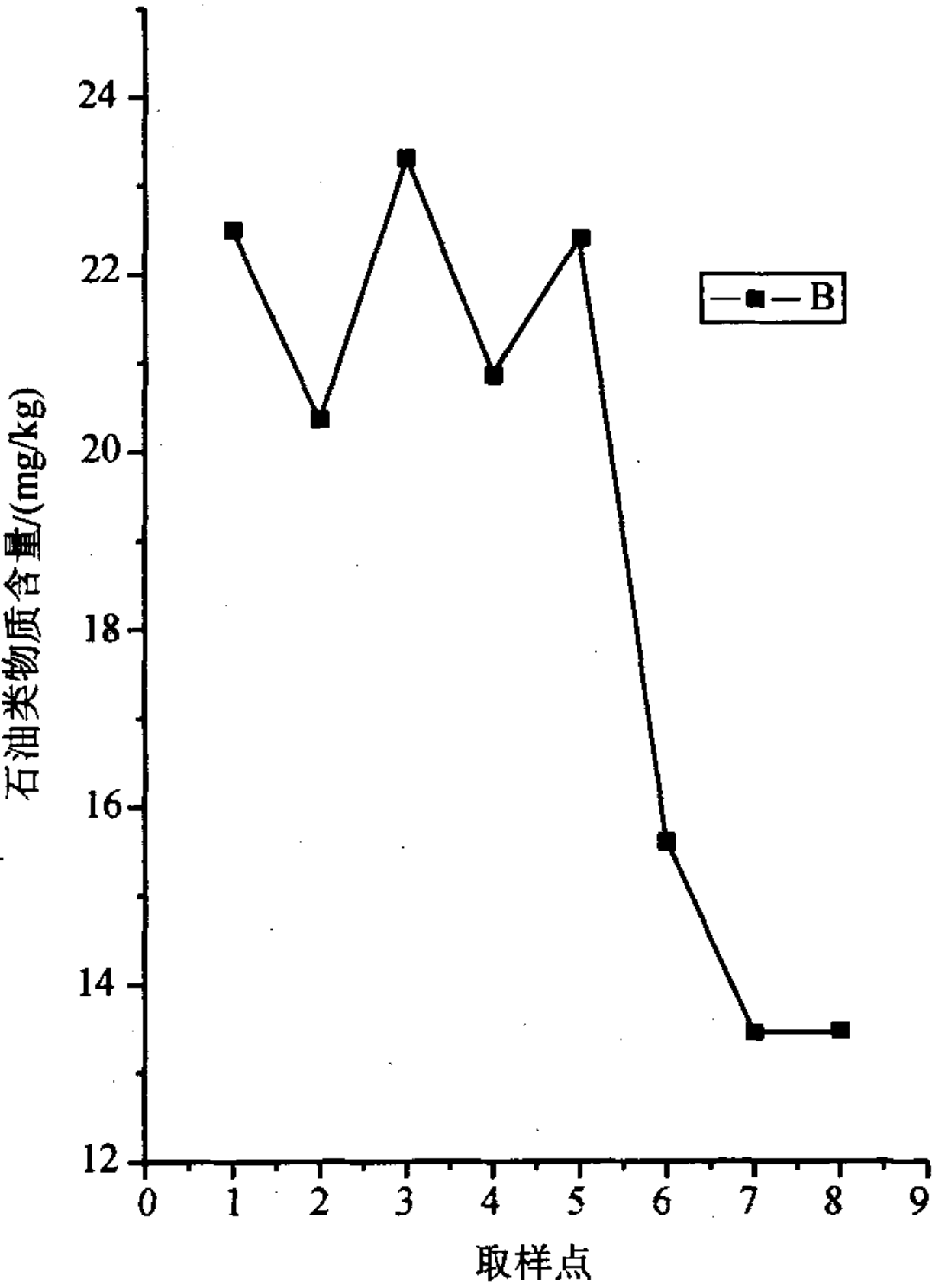


图 2 高速公路两侧不同距离土壤中石油类物质含量分布



### 3 讨论

衡昆高速公路永州段建成于2003年12月。路基宽27 m,路面宽18 m,超车道宽3 m,路肩宽1 m,中央分隔带宽1 m。至今运营约2年。经统计,永州收费站至黄田铺路段年均车流量约50万辆。公路两侧除一家砖瓦窑外无任何工业企业,无采石场等开采业,无餐饮业等服务业,农业以手工种植业和部分渔业为主。根据以上状况分析,土壤中的石油类污染物来源于机动车辆尾气。

目前,国内对公路两侧土壤中重金属污染的研究较多,如铅等,而石油类物质污染的研究较少。《土壤质量标准》(GB15618)中亦未对其标准做出规定,但石油类物质中含有的芳香烃(尤其是双环和多环为代表的多环芳烃毒性更大)等成分如通过农作物和动物体等进入人体将会对人的身体产生重大的损害,甚至导致癌症,这已得到公认和证实。因此,研究它并找到污染的规律、原因及整治办法,具有重大的经济意义和社会意义。

从该路段石油类物质的平面分布来看,存在距公路35 m范围内含量高,35 m以外随距离的增加含量不断降低的规律。机动车辆排出废气后,石油类等污染物通过径流、大气等载体进入土壤。由于石油的非亲水性、难降解性及土壤的吸附作用而滞留在土壤中形成污染。规律存在的原因:靠近公路的35 m范围内土壤中石油类物质含量高,主要是由于石油类物质在空气中弥散浓度大、高差扬程大、地面径流距离短等原因,含量大致相当,说明35 m内空气弥散速度、浓度较为平均。组样中第1样点含量一般高于后面样点的原因在于石油类物质随空气、径流进入土壤的距离短,自净能力差,石油类物质随大气弥散或雨水淋滤、径流直接进入土壤。随着距离的增加,由于空气弥散速度及浓度的降低,排水沟及地表植物的自净,山坡、谷地等不同地形地貌条件、土壤的性质等原因的限制,石油类物质含量逐渐降低。此外,由于风向风力、地形地貌条件、取样点与排水口的关系、地表植物的茂密程度等因素的影响,某些组样样品分析结果出现了与规律不一致的现象。例如,K142+940处组样中出现了10 m内含量高,

15~35 m范围含量减低,35~145 m范围含量又有所升高的现象。原因在于取样点布置在离谷地不高的坡麓上,从1~8点标高逐渐降低,当地风向以北风与南风为主(基本平行于取样方向),排水口距公路5 m左右,12~40 m段范围内植物茂密,40 m以外地形开阔空旷,地表无树木,取样点布置在耕地里。5 m、10 m两取样点由于靠近公路且石油类污染物随大气、径流直接进入土壤,因此含量较高。15 m、25 m、35 m 3样由于取样点位于茂密的植物下,植物叶片吸收了一大部分石油类物质,土壤中含量随之降低。40 m以后地形开阔,植物稀少,加之当地的风向,土壤性质有利于污染物的累积,故石油类物质含量又有所升高。

### 4 结语

由于时间和经费的原因,未能对两侧农田中的农作物进行化验分析,对照采油区土壤中石油类物质含量与农作物生长的相关关系的研究,从含量的限值看(500 mg/g),该公路两侧石油类物质的含量尚未对土壤中的农作物造成影响。但随着时间的推移和车流量的增多,污染物将逐渐累积,势必造成土壤与地表地下水的污染。因此,采取生物修复等措施预防及治理是有必要的。从取样的结果分析,公路两侧土壤中石油类污染物的含量随垂直于公路距离的增加而具如下规律:

(1)土壤中的石油类污染物质含量在距公路35 m范围内最高,且较为均匀;

(2)35 m范围外土壤中石油类污染物质含量随距离的增加而减少。

### 参考文献:

- [1] 陈健安,等. 山区公路边土壤铅污染水平及分布规律研究[J]. 海峡预防医学杂志,2001,7(2).
- [2] 赵剑强,等. 高速公路路面径流水质特性及排污规律[J]. 中国环境科学,2001,21(5).
- [3] 高吉喜,等. 矿物油对土壤污染和对蔬菜影响的研究[J]. 水土保持研究,1994,1(5).