

300m、600m 风资料。用第二节讨论的估算静风风速方法,估算出各季地面静风的风速,并与该时刻地面电接风速自计记录进行对照,其结果见表 2。

从表 2 可见:估算风速与自记风速比较一致者,合肥是 7.9%—20.6%;安庆是 19.0%—26.3%;阜阳是 13.3%—30.4%。误差小于 0.5 m/s 以下者,合肥是 58.8%—73.5%;安庆是 52.6%—75.0%;阜阳是 61.2%—86.9%。由于自记风速是按十分钟内笔尖跳动 1 次,便是 0.3m/s,笔尖跳动二次便是 0.7m/s,所以我们认为上述计算风速的方法还是令人满意的,也就是说,这种估算静风的方法还是可行的。

如果以十六个方位来划分风向,则根据上述资料,利用第三节讨论的估算静风风向的方法,估算出各季地面静风风向,并与该时刻地面电接风速自记记录进行对照,结果见表 3。

从表 3 可以看出:估算风向与实测风向相比,三个地区至少有百分之十左右是一致的。最高可达 26.5%。相差二个方位以下的,合肥是 52.9%—82.4%;安庆是 52.4%—80.0%;阜阳是 60.0%—91.3%。也就是说,若以八个方位来划分风向,则三个地区估算风向与实测风向,52% 以上都是一致的。同时,从表 3 中还可看出,夏季计算出的风向相对来说差一些,这可能与夏季热对流增强,地面风向变化较大有关。

从表 2、表 3 可以看出,本文所讨论的估算静风风速、风向的方法,对我省淮北平原最适用,江淮之间次之,沿江江南最差,尤其是风向的估算更是如此。这可能与下垫面的不同有很大关系。

五、结 束 语

大气污染研究中,静风处理问题是十分重要的。本文利用合肥十年小风资料(1m/s)的所有样本(共 3495 个),进行了统计分析,得出了估算地面静风风速、风向的公式,并用合肥、阜阳、安庆三地区的实测风资料对这种公式的可行性和适用性进行了讨论。自然界中,出现静风的情况有三种,一是逆温层静风,二是摩擦阻尼静风,三是风向不定型静风。由于这三种静风形成的原因不同,特征也不同,因此对静风的处理也应采用不同的方法。但本文在处理静风资料时,则未分别进行处理。同时,本文推出的静风风向、风速公式仅用合肥一个地方的静风资料得出的,故其适用性问题,除本文已讨论的地区之外,其适用范围究竟有多大,有待于进一步探讨。

参 考 文 献

- [1] 横山长之等著,于春普译,大气环境评价方法,第 173—175 页,中国建筑工业出版社,1982 年。
- [2] 张景哲、刘继韩,环境科学,3(6),15—19,(1982)。
- [3] 沈觉成等,气象科学,(2),69—79(1984)。
- [4] 袁素珍、雷孝恩,中国环境科学,2(3),29(1982)。
- [5] 北京大学数学力学系概率统计组编,正交设计法,182 页,化学工业出版社,1979 年。

自然降水中有有机氯农药残留量的初步调查

杨建伟

张乃弟

(武汉市环境保护科研所)

(武汉市汉阳环境保护局)

近年来,关于有机氯农药在土壤、粮食、蔬菜、动物和人体中残存及积累情况的研究,

国内已有很多的报道^[1-7]。为了解有机氯农药禁用后环境中的残留情况及其在环境中迁

移、循环和积累的情况,我们于1984年1月至7月对武汉市区的自然降水(包括降雪)进行了有机氯农药六六六、DDT 残留量的调查。

一、样品的采集与分析

(一) 样品的采集

采样点设置在武汉市环保所(汉口,居民区)五楼平台上,属武汉市降水监测的常规网点,基本上远离局部污染源。

采集的样品分雨和雪两种。采雪器是用上口直径为40cm的聚乙烯塑料盆,采雨器则是用上口直径为20cm的聚乙烯塑料桶。采样器在每次采样前均按规定进行了清洗。安置采样器的采样架高1.2m。每逢降水,即将样品器安置在采样架上,并取降水全过程的样品。

(二) 样品的预处理

雨样用中速滤纸直接过滤,雪样于室温下溶化后进行过滤。过滤后的样品经用石油醚萃取后进行分析。

(三) 样品的分析

使用日本岛津 GC-7AG 气相色谱仪(发射源⁶³Ni,最小检出限 $1 \times 10^{-3} \mu\text{g/l}$),按《环境监测分析方法》^[8]进行分析。

二、结果与讨论

1984年1月至7月,共采集到降水样品61个,调查结果如下。

1. 降水中有六六六、DDT 检出

分析结果表明,自然降水中有六六六和DDT 残留,检出率平均为48.21%,浓度范围在ND*—6.80 $\mu\text{g/l}$ 之间(表1)。

从表1可以看出,降水中六六六的平均含量为2.21 $\mu\text{g/l}$,DDT 的平均含量小于最小检出限,总有机氯农药的平均含量为0.28 $\mu\text{g/l}$ 。其浓度均未超过国家《地面水中有害物质最高容许浓度》中的规定标准(地面水中有害物质最高容许浓度为:六六六,0.02mg/l; DDT, 0.2mg/l)。

2. 降水中有有机氯农药的百分构成

表1 降水中六六六、DDT 的含量

项目	检出率(%)	浓度范围($\mu\text{g/l}$)	均值($\mu\text{g/l}$)
α -六六六	100.0	0.12—2.60	0.91
β -六六六	85.7	ND*—0.85	0.31
γ -六六六	100.0	0.10—1.20	0.43
δ -六六六	85.7	ND—2.60	0.57
总-六六六	92.8	ND—6.77	2.21
op'-DDT	14.3	ND—0.03	0.004
pp'-DDT	0	$<10^{-3}$	ND
pp'-DDD	0	$<10^{-3}$	ND
pp'-DDE	0	$<10^{-3}$	ND
总-DDT	3.0	ND—0.03	ND
合计	48.21	ND—6.80	0.28

* ND——未检出 ($\text{ND} < 10^{-3} \mu\text{g/l}$)

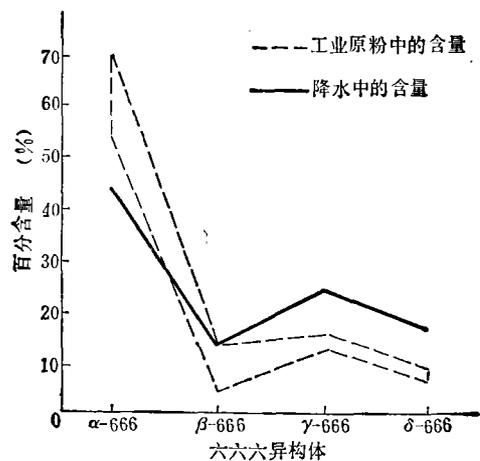


图1 降水中和工业原粉中六六六异构体的含量

调查结果表明,降水中有有机氯农药以六六六为主,占总量的99.34%,DDT 仅占0.66%。

在六六六中,又以 α -六六六为主,占六

表 2 降水中六六六、DDT 的百分含量

类 别	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	六 月	七 月	平 均
α -六六六	47.90	51.51	47.22	50.00	36.36	46.26	33.97	44.75
β -六六六	17.96	19.70	18.06	16.22	0	15.13	11.37	14.07
γ -六六六	14.52	15.15	19.44	18.92	63.64	21.35	16.25	24.16
δ -六六六	14.97	13.64	15.28	14.80	0	17.26	38.41	16.36
总-六六六	95.36	100.00	100.00	100.00	100.00	10.000	100.00	99.34
op'-DDT	4.64	0	0	0	0	0	0	0.66
pp'-DDT	0	0	0	0	0	0	0	0
pp'-DDD	0	0	0	0	0	0	0	0
pp'-DDE	0	0	0	0	0	0	0	0
总-DDT	4.64	0	0	0	0	0	0	0.66
合 计	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

六六六总量的 44.75%。 β -六六六， γ -六六六和 δ -六六六分别占六六六总量的 14.07%、24.16% 和 16.36%。

在 DDT 中，op'-DDT 占 DDT 总量的 100%。pp'-DDT、pp'-DDD、pp'-DDE 等均未检出(表 2)。

调查结果还表明，降水中六六六各种异构体的百分构成与其工业原粉的百分构成^[9]大体相同(见图)。只是降水中的 α -六六六的含量稍偏低一些，而 γ -六六六和 δ -六六六的含量则稍偏高一些。

据报道， γ -六六六含量偏高的原因，可能是六六六农药在应用中使用了高含量的 γ 型药剂所致^[10]。 δ -六六六含量偏高的原因尚待进一步探讨。

三、结论

根据上述调查和分析，初步可以得出以下结论。

1. 武汉市自然降水中有六六六、DDT 农药残留。检出率平均为 48.21%，浓度范围在 ND-6.80 μ g/l 之间。其浓度没有超过国家规定的地面水中有害物质最高容许浓度。

2. 武汉市自然降水中的有机氯农药，以六六六为主，占总量的 99.34%，DDT 仅占 0.66%。在六六六的各种异构体中，按其残留量排列，顺序为 α -六六六 > γ -六六六 > δ -六六六 > β -六六六。降水中的 DDT 基本上完全为 op'-DDT。降水中六六六的百分构成与其工业原粉的百分构成大体相同。

▲武汉市环保科研所的王杰同志参加了部分工作。

参 考 文 献

[1] 李水清,环境科学与技术,(1),24,(1983).
 [2] 刘定昭,环境科学丛刊,(6),37-43,(1983).
 [3] 周敬思,环境科学,5(2),44-47,(1984).

- [4] 高璞等,环境科学与技术,(1),38—40,(1985).
 [5] 孙维相,环境科学,5(3),1—4,(1984).
 [6] 李国育,环境科学丛刊,(6),31—36,(1983).
 [7] 郑德荣等,农业环境保护,(1),8—10,(1984).
 [8] 环境监测分析方法编写组,环境监测分析方法,162—165 页,建设部环保局出版,北京,(1983).
 [9] 四川农科院农药研究所,农药分析,第 170 页,石油化学工业出版社出版,北京,(1976).
 [10] 王阶标等,环境化学,2(2),62,(1983).

柳州地区环境天然 γ 辐射水平及其分布

曾 宪 丰

(广西柳州地区卫生防疫站)

环境辐射是对人类照射的主要因素,其强度因地理和地质结构不同而变化。为了解柳州地区环境天然 γ 辐射水平及其分布,我们于 1983 年 7 月至 11 月进行了调查和分析,这对阐述环境天然 γ 辐射水平的自然分布,促进放射卫生与防护工作都是有益的。

本区地理概况

1. 地理位置和地质地貌特征,柳州地区位于桂中北部,地处东经 $108^{\circ}24'$ — $110^{\circ}28'$,北纬 $23^{\circ}19'$ — $26^{\circ}04'$,紧毗南岭南麓。包括 11 个县和区,地区辖市各一座。总面积 32037 km^2 ,其中山地丘陵和岩溶石山面积占 86%。境内以石灰岩和砂页岩为主,土壤以赤红壤、红壤居多。地势大致北高南低,从西北向西南倾斜。

2. 人口分布:全地区总人口 4811161 人,除柳州市外,柳北人口较稀疏,柳南和柳中较密集,全地区人口平均密度为 150 人/ km^2 。

仪器和方法

1. 仪器:测量仪器采用 FD-71 闪烁辐射仪,该仪器曾参加第二次全国卫生系统比对,在不同环境点的现场刻度与 RSS-111 型高压电离室的偏差为 +6.8%,实验室刻度的误差为 $\pm 1.0\%$;由 γ 谱的变化引起的测量误差约为 5%。该仪器具有良好的稳定性,一年

时间内其响应分散性在 5% 以内,能探测的最低 γ 能量为 50keV,实用于大面积的环境辐射本底调查。

2. 方法:

(1) 将测量仪器置于测量点上,距地面高度 1 m、室内屋角距墙壁 0.3 m 进行测量。室外、室内、道路均分别在拟定区域内测其四个角和中央五个点,取其算术均值经仪器 k 值修正,再用 $1 \hat{x}_{FD} / 2 - 0.5^{[1]}$ (\hat{x}_{FD} 为仪器经 k 值修正后的实测值) 式修正后的值代表该点的地表 γ 辐射值。

(2) 测量点的设置:将 12 个县、市各作为一调查区,县、乡圩镇为必测点,另根据距离在适当地方增设测点。各调查区设 15—26 个点,全地区共 218 个点。室外点在距道路 20 m、距建筑物 50 m 以外取 10×10 m 范围测量;室内点对各种建材的楼、平房进行抽测;道路点在距建筑物 50 m 以外取 10 m 长路面测量;选测点抽测柳州市都乐岩。

结果与讨论

1. 不同场所的地表 γ 辐射水平

各场所地表 γ 辐射水平如表 1 所示。其中室内与道路、室外、岩洞的差异均非常显著 (P 均 < 0.001),室外与道路差异不显著 ($P > 0.05$),室外、道路与岩洞之差异非常显著 (P 均 < 0.001)。故地表 γ 辐射水平(以下简