

宝钢地区大气污染现状

宝钢工程周围大气质量本底研究

(宝钢环境影响预断评价附件之二)

上海市卫生防疫站

一九八一年八月

宝 钢 地 区 大 气 污 染 现 状
及
宝 钢 工 程 周 围 大 气 质 量 本 底 研 究

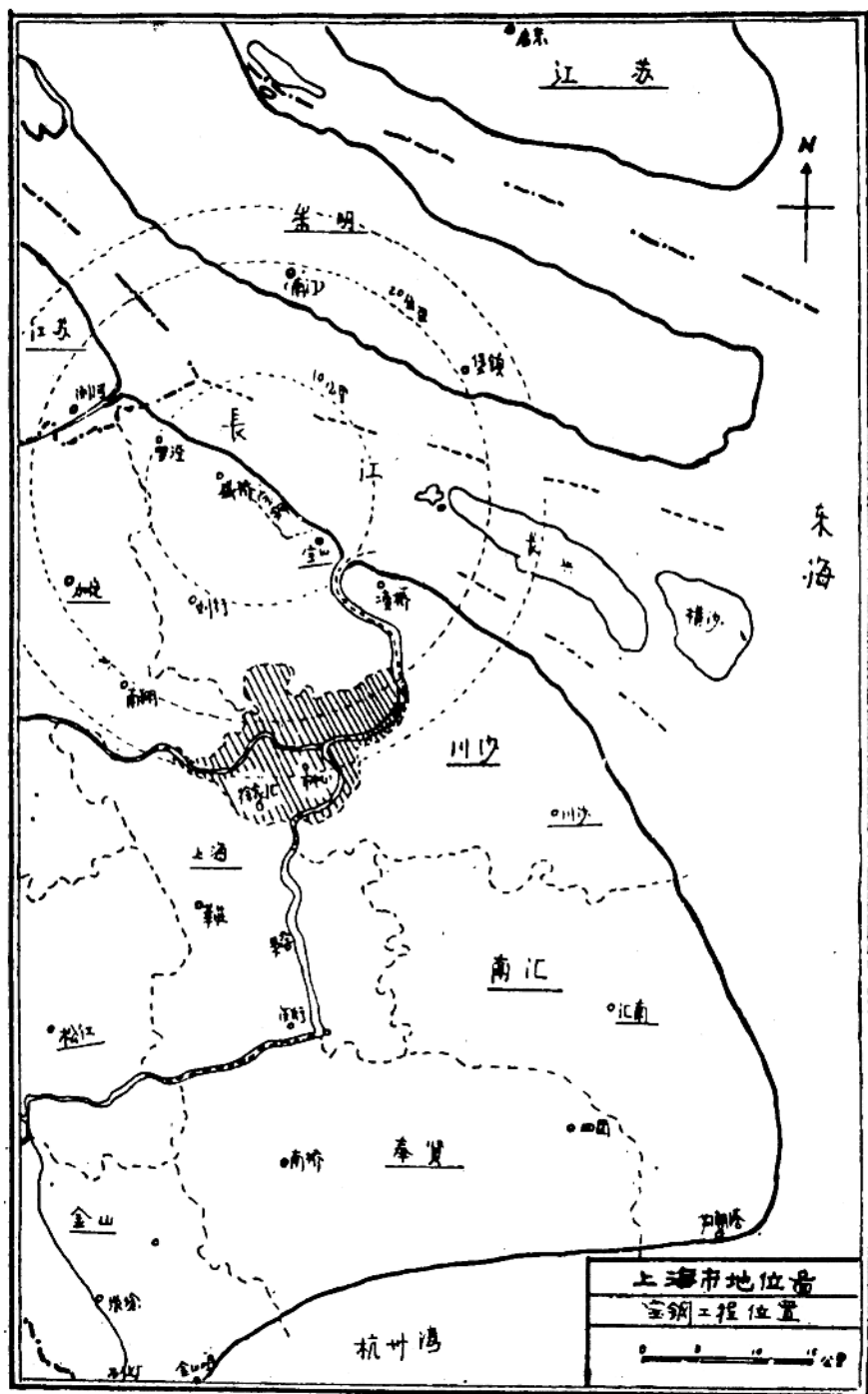
专题负责人: 执笔: 史 济 德
竺 钦 滋
王 华 威

资料整理: 华 桂 珍
黄 伏 水

(北京钢铁设计研究总院)

参加部门: 环境卫生科

完成日期: 一九八一年八月



目 录

一、宝钢地区大气污染现状.....	1
1. 概 况.....	1
2. 调查方法.....	1
(1) 监测点布设.....	1
(2) 监测指标.....	3
(3) 采样方法: 采气量.....	3
采气天数与样品数	
各测点每天的样品数	
(4) 检验方法.....	3
(5) 数据整理.....	3
3. 结 果.....	4
(1) 气象资料.....	4
1) 采样时的气温、气湿、气压.....	4
2) 采样时的风速与风向.....	4
3) 采样时烟污强度系数与常年烟污强度系数的比较.....	4
(2) 大气中污染物的检出值.....	4
1) 污染物浓度的检出范围.....	4
二氧化硫	
二氧化氮	
飘 尘	
苯并(a)芘	
2) 污染物最大值 检出点.....	10
3) 污染物最大值出现的时间.....	10
最大污染季节	
最大污染日	
最大污染时	
4. 分析讨论.....	19
(1) 大气质量指数.....	19
(2) 气象条件与污染关系.....	24
风速与污染	
风向与污染	
最大污染日的气象条件	
(3) 大气质量等级.....	32
(4) 本次调查与 1978—1979 年调查结果的比较.....	32

5、小 结.....	34
二、宝钢工程周围大气质量本底研究.....	35
1、研究大气质量本底的基本原则.....	35
(1) 确定排污点与测点方位关系.....	35
(2) 风速与污染浓度关系.....	35
(3) 本底评价值问题.....	35
2、分 析.....	35
(1) 各测点污染物的本底值.....	35
(2) 各测点的本底大气质量指数.....	46
(3) 本底污染浓度与风速关系.....	46
(4) 本底的大气质量等级.....	46
(5) 本次调查与 1978—1979 年的调查资料 相比	46
3、小 结.....	54
参考资料.....	54

一、宝钢地区大气污染现状

根据国务院环境保护领导小组和冶金工业部(79)国环字19号、(79)冶环字第3228号文件的要求,我站承担上海宝山钢铁总厂工程环境影响预断评价的大气污染现状及大气本底的调查任务。本专题的目的是为工程的预断评价提供依据。

本专题由各区卫生防疫站、宝山、崇明、嘉定、川沙县卫生防疫站协同我站完成现场采样、检验任务。北京钢铁设计研究总院派员参加现场调查和资料的整理分析。在宝钢总厂环境保护处,上钢一厂、罗店、刘行、月浦公社卫生院等单位的大力协助下,使本课题顺利地按预定的计划要求完成

1. 概 况

宝钢工程经国家批准,一九七八年选址于上海市辖区。位于长江南岸,北岸为上海市崇明县,江面宽为十五公里,东邻宝山县城厢镇,在常年风向上风向十公里左右为吴淞工业区,有上钢一厂、上钢五厂、上海硫酸厂、吴淞煤气厂、铁合金厂等主要大气污染,离市中心约二十公里。

据工程的设计资料介绍,生产过程系采用高效能先进装备,尽可能采用回收利用减少环境污染⁽¹⁾。

宝钢工程的大气主要污染物为二氧化硫,90%来自烧结厂、电厂,各设200米超高烟囱一座。估计总最大排放量每小时约为8000公斤。

宝钢工程所在地区的气象特点是:常年季主导风差别明显,春季东风,夏季东南风,秋季东北风,冬季西北风,因此预计在秋冬季节时对市区影响较大。上海地区逆温层的出现主要在150—250米高度⁽¹⁾。

上海市区的常年温度,—5—35℃平均15℃,气压750—772mmHg,平均762mmHg,风速2.5—5.2米/秒,平均3.6米/秒,相对湿度64—92%,平均80%⁽²⁾。

2. 调查方法

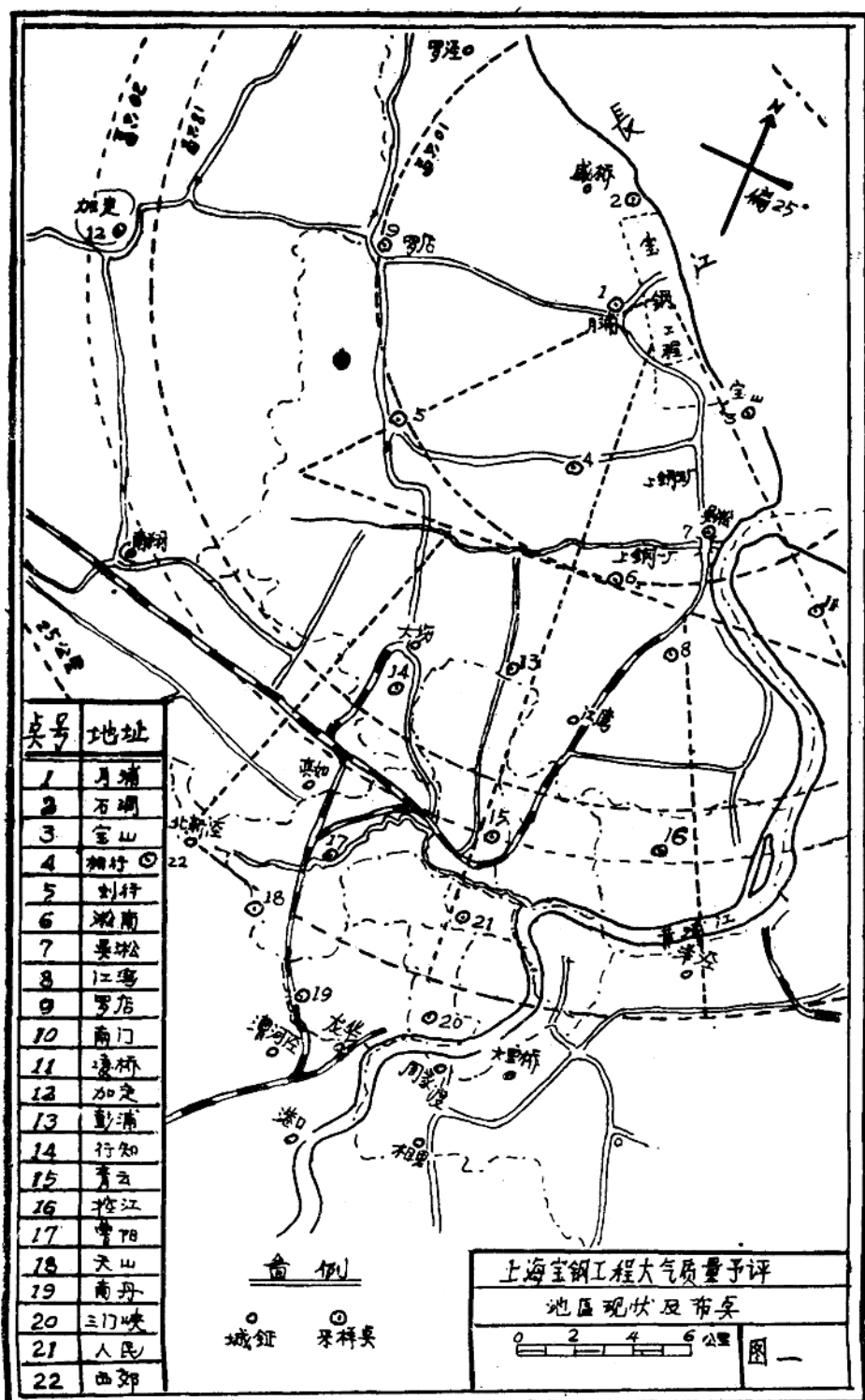
(1) 监测点布设

监测区域范围:以主要污染物排放点为中心,根据排放量和排放高度所估算的最大污染距离约25公里左右,以此为半径的范围内布设监测点。

布点数:从环境现状、地形、气象等特点,主要观察工程投产后对市区的污染影响,并考虑到其它分题的资料需要,从污染中心与市中心南北方向连线,在10公里内90°角,10公里外45°角为重点监测区域。共计布设监测点22处,其中重点区域16处占73%。

设点要求:点的分布考虑了各方位及不同距离的代表性,郊区测点在沿污染中心方向一公里范围内无60米以上烟囱的污染源,市区尽可能在宽敞处设点,基本保证监测数据代表性,采样点的高度离地面4—10米处,在避开交通车辆废气污染的情况下在地坪呼吸带高度采气。

布点设置见图一



(2) 监测指标

选择二氧化硫为主要指标, 同时监测二氧化氮、飘尘和适量检测苯并(a)芘以观察污染现状。

(3) 采样方法

为了保证采样质量, 基本上采用把握性大的常用器材, 二氧化硫和二氧化氮一律用 U 型玻璃滤板喷泡管, 飘尘采用大流量或小流量采样器, 苯并(a)芘基本上采用大流量采样器的样品。

采气量: 二氧化硫 0.5 升/分 采样 20 分钟;

二氧化氮 0.5 升/分 采样 20 分钟;

飘尘 大流量 $1.2\text{m}^3/\text{分}$, 采样 12 小时采集于 2 张滤纸上。

小流量 20 升/分, 采样 48 小时。

苯并(a)芘 取大流量的四分之一滤纸样品, 约 100m^3 , 或取小流量 48 小时采气计 50m^3 以上的样品。

采气天数及样品数: 按计划要求每季度中间月份为一期, 每期十天。

第一期于 1980 年 5 月 4 日至 13 日;

第二期于 1980 年 8 月 11 日至 20 日;

第三期于 1980 年 12 月 3 日至 12 日;

第四期于 1981 年 2 月 17 日至 26 日。

各测点每天的样品数为: 二氧化硫和二氧化氮间隔二小时采一个样品, 每天取样 12 个。飘尘白天夜里各取一个样, 上午 8 时和下午 20 时为换滤纸时间每天二个样品。苯并(a)芘任意选飘尘的二分之一天数的样品。

计划总采样数及完成数如下:

	计划样品数(个)	实际完成样品数(个)
二氧化硫	10560	10426
二氧化氮	10560	10428
飘尘	1760	1742
苯并(a)芘	440	474

(4) 检验方法:

原则上按照中国医学科学院统一的测试方法进行⁽³⁾, 具体方法列表如下:

检 测 物	方 法	最 低 检 出 值
二 氧 化 硫	盐酸付玫瑰苯胺比色法	$0.01\text{mg}/\text{m}^3$
二 氧 化 氮	盐酸萘乙二胺比色法	$0.01\text{mg}/\text{m}^3$
飘 尘	重 量 法	$1\mu\text{g}/\text{m}^3$
苯 并 (a) 芘	真空升华荧光分明法	$0.02\text{mg}/100^3$

(5) 数据整理⁽⁴⁾

各监测点按季度及全年计算出各污染物样品总的算术平均值,标准差,计算10%、50%、90%的百分位数值,以此反映大气污染的平均水平、低值和高值的污染幅度。为了反映污染浓度超过卫生容许限度的程度,计算出中位数的质量指数和样本数的超标率。为了反映污染浓度的时间变化,整理分析出各季度的最大污染日及最大污染时。

气象资料摘自宝山、龙华二处气象观察点,凡属于宝山县范围或靠近宝山点的监测点(1—14号)采用宝山气象点资料,处于市区内的监测点(15—22号)统一采用龙华气象点资料。由于气象观察时间与采样时间不一致,故相应的气象资料采用污染监测和气象监测时间最靠近的时间进行分析。采样空气体积换算统一作如下处理:二氧化硫二氧化氮一律按15℃计,其气温的预计最大计算误差不超过6.9%,飘尘按标准温度换算,气压影响较少,其预计误差不超过1.6%,计算时从略。

3. 结果:

(1) 气象资料:

1) 采样时的气温:气湿、气压。

气温:宝山 -3.6-29.2℃, 龙华-5.1-29.3℃ 体积换算的最大误差为7%。

气湿:宝山 0—100%, 龙华29—100%。

气压:宝山 749.9—777.5mmHg。

龙华 750.1—778.4mmHg。

体积换算的最大误差为2.4%。

2) 采样时的风速与风向。

风速:宝山 0—9.0米/秒, 龙华0—7.0米/秒。

风向:宝山 最大风向频率为北→东,占43.3%

龙华 最大风向频率为西→北,占39.2%。

3) 采样时烟污强度系数与常年烟污强度系数的比较(见表1)。各风向的平均风速,宝山气象点均高于龙华气象点,大气采样日与常年资料相比,市区龙华点接近于常年,而宝山点资料的风频(与市区同步测定)和市区常年资料显然不同,反映了宝钢工程地区的气象条件与市区的气象条件是不同的,其大气污染的规律必然也存在差异。

(2) 大气中污染物的检出值

1) 污染物浓度检出范围(见表2~表5)。

(浓度单位:SO₂、NO₂、飘尘均为mg/m³。

苯并(a)芘为μg/100m³,本文下略)

二氧化硫:

总平均值:0.013—0.170。

最大日平均:0.032—0.598。

90%位数值:0.03—0.39。

超标点数:有8个测点超标,占36%,其中超标日超过10%天数的有6个采样点(即7、15、17、19、20、21、)

二氧化氮:

宝山風頻風速和烟汚强度系数

表 1-1

風 何	頻 數	%	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	計	備 注
			34	43	18	49	18	21	26	50	18	13	22	29	20	41	11	36	31	480	
平均風速	7.08	2.96	3.75	10.21	3.75	4.38	5.42	10.42	3.75	2.71	4.58	3.65	4.18	3.21	3.60	4.87	2.29	7.5	6.45	10000	
强度系数	3.102	2.831	1.933	3.403	3.556	4.095	3.731	4.508	3.056	3.615	4.182	3.241	3.60	4.871	2.244	4.11	0	0	0		
强度系数	2.23	3.14	1.94	2.93	1.05	1.07	1.45	2.28	1.23	0.75	1.10	1.86	1.16	1.75	0.54	1.87	0	0	0		

龙华風頻風速和烟汚强度系数

表 1-2

風 何	頻 數	%	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	計	備 注
			30	19	37	26	32	36	38	19	23	13	14	15	19	43	35	39	42	480	
平均風速	6.25	3.96	7.71	5.42	6.67	7.50	7.92	3.96	4.79	2.71	2.92	3.13	3.96	8.96	7.29	2.629	2.846	0	0	10000	
强度系数	3.40	1.789	2.365	3.308	2.596	3.250	3.787	3.474	2.687	1.462	2.357	2.800	2.737	5.442	2.629	2.846	0	0	0		
强度系数	1.84	2.21	2.69	1.64	2.57	2.31	2.09	1.14	2.30	1.85	1.24	1.12	1.45	1.65	2.77	2.86	0	0	0		

表 2 SO_2 全年测定浓度汇总表 (mg/m³) 一九 年 月 全 年 日

测定 编号	最 小 值	百分位数			最 大 值	最 大 日 平均	总 平 均 值	标 准 差	超标 %		中位 数	最 高 污 染 日	最 高 污 染 时	备 注
		10 %	50 %	90 %					日平均	最大 一次				
1	0	0	0.02	0.06	0.30	0.121	0.028	0.0376	0	0	0.13	11	12	22
2	0	0	0.02	0.08	0.30	0.095	0.027	0.0367	0	0	0.13	26	2	8
3	0	0	0.02	0.03	0.31	0.084	0.033	0.0456	0	0	0.13	20	2	6
4	0	0	0.02	0.06	0.30	0.067	0.026	0.0352	0	0	0.13	9	5	4
5	0	0	0	0.04	0.30	0.081	0.015	0.0255	0	0	0	9	5	6
6	0	0	0.04	0.16	0.40	0.205	0.059	0.0688	7.5	0	0.27	26	2	6
7	0	0	0.04	0.16	1.60	0.300	0.089	0.1631	15.0	2.5	0.27	11	12	6
8	0	0	0.02	0.06	0.32	0.124	0.025	0.0444	0	0	0.13	9	5	8
9	0	0	0.02	0.08	0.30	0.100	0.035	0.0353	0	0	0.13	9	5	8
10	0	0	0.02	0.06	0.20	0.075	0.027	0.0282	0	0	0.13	5	12	8
11	0	0	0	0.04	0.15	0.096	0.013	0.0254	0	0	0.0	3	12	8
12	0	0	0.01	0.03	0.09	0.072	0.014	0.0147	0	0	0.07	12	8	10
13	0	0	0.01	0.06	0.37	0.108	0.030	0.0417	0	0	0.07	10	12	8
14	0	0.01	0.03	0.10	0.32	0.136	0.043	0.0515	0	0	0.20	9	5	8
15	0	0.02	0.12	0.39	0.92	0.490	0.170	0.490	57.5	6.3	0.20	10	12	8
16	0	0.01	0.02	0.07	0.33	0.076	0.035	0.0402	0	0	0.13	4	12	8
17	0	0.01	0.03	0.24	0.64	0.318	0.111	0.1008	25.0	1.0	0.53	21	2	24
18	0	0	0.02	0.12	0.32	0.113	0.043	0.0510	0	0	0.13	7	12	8
19	0	0.02	0.08	0.24	1.25	0.261	0.110	0.1075	25.0	0.4	0.53	5	12	6
20	0	0.02	0.12	0.32	0.93	0.598	0.149	0.1382	35.0	3.6	0.20	21	2	8
21	0.01	0.02	0.05	0.21	0.66	0.281	0.084	0.1003	17.5	0.2	0.33	20	8	8
22	0	0	0.01	0.10	0.60	0.142	0.030	0.0581	0	0.2	0.07	19	8	8

表3

NO₂ 至 年 测 定 浓 度 汇 总 表 (mg/m³)

一九 年 月 全 市 日

测 定 号	最 小 值	百 分 位 数			最 大 值	最 大 日 平 均	总 平 均 值	标 准 差	超 标 %		中 位 数	最 高 污 染 日	最 高 污 染 时	备 注
		10 %	50 %	90 %					日 平 均	最 大				
1	0	0	0.01	0.05	0.15	0.079	0.023	0.0261		0.4	0.17	8.15	8	
2	0	0	0	0.04	0.14	0.083	0.015	0.0247		0	0	8.15	8	
3	0	0	0	0.04	0.17	0.053	0.010	0.0242		0.2	0	5.9	8	
4	0	0	0.02	0.07	0.16	0.075	0.028	0.0281		0.4	0.33	8.15	18	
5	0	0	0.02	0.05	0.13	0.064	0.021	0.0248		0	0.33	8.20	20	
6	0	0.01	0.04	0.09	0.21	0.107	0.049	0.0339		0.6	0.67	8.17	8	
7	0	0	0.02	0.07	0.44	0.084	0.033	0.0354		0.4	0.33	8.15	6	
8	0	0	0.02	0.05	0.14	0.050	0.024	0.0234		0	0.33	5.9	8	
9	0	0	0.01	0.04	0.14	0.046	0.017	0.0206		0	0.17	8.15	8	
10	0	0	0.01	0.03	0.12	0.053	0.015	0.0165		0	0.17	5.9	10	
11	0	0	0	0.04	0.19	0.055	0.015	0.0206		0.4	0	12.10	8	
12	0	0	0.01	0.03	0.08	0.044	0.017	0.0151		0	0.17	2.22	18	
13	0	0	0.02	0.07	0.25	0.071	0.031	0.0313		0.8	0.33	12.9	18	
14	0	0	0.02	0.08	0.17	0.070	0.032	0.0273		0.2	0.33	5.9	8	
15	0	0.02	0.06	0.13	0.52	0.159	0.077	0.0503		7.6	1.00	12.5	8	
16	0	0.02	0.04	0.09	0.40	0.089	0.047	0.0264		1.7	0.67	12.5	8	
17	0	0.01	0.02	0.05	0.12	0.045	0.028	0.0184		0	0.33	5.4	6	
18	0	0.01	0.03	0.08	0.20	0.085	0.026	0.0285		0.4	0.50	5.8	6	
19	0.01	0.01	0.05	0.08	0.23	0.087	0.043	0.0296		0.4	0.83	8.17	8	
20	0	0.07	0.20	0.40	1.19	0.451	0.218	0.1669		53.4	3.33	12.5	18	
21	0	0.01	0.04	0.09	0.22	0.088	0.046	0.0323		1.5	0.67	8.16	18	
22	0	0	0.01	0.05	0.20	0.051	0.019	0.0254		0.4	0.17	8.15	8	

一九 年 月 全 日

飄生至年測定濃度汇总表 (mg/l)

表 4

測定 場号	最 小 值	百分位數			最 大 值	最 大 日 平均	總 均 值	標 差	超 越 %		中位數 質量指數	最 高 汚染日	最 高 汚染時	備 注
		10%	50%	90%					日平均	最大				
1	0.054	0.083	0.279	0.895	1.731	1.278	0.408	0.3952	76.9		1.86	5.4	8	
2	0.038	0.069	0.245	0.486	0.932	0.840	0.246	0.1954	65		1.63	12.11	8	
3	0.060	0.093	0.271	0.63	0.989	0.877	0.325	0.2119	85		1.81	5.4	8	
4	0.028	0.100	0.276	0.512	1.168	1.061	0.309	0.2005	87.5		0.67	5.4	8	
5	0.014	0.069	0.240	0.694	0.984	0.784	0.323	0.2381	68.7		1.60	5.6	8	
6	0.064	0.154	0.371	1.155	2.152	1.402	0.515	0.4449	100		2.47	12.11	8	
7	0.059	0.156	0.364	0.771	1.203	0.861	0.422	0.2661	92.5		2.43	5.5	8	
8	0.059	0.126	0.236	0.450	0.715	0.707	0.274	0.1518	87.5		1.57	5.4	8	
9	0.055	0.110	0.270	0.416	0.651	0.570	0.276	0.1406	84.6		1.85	5.4	8	
10	0.060	0.110	0.310	1.160	1.46	1.22	0.432	0.4533	85		2.07	2.7	8	
11	0.040	0.070	0.170	0.454	0.706	0.586	0.205	0.1456	57.5		1.13	5.4	8	
12	0.025	0.088	0.21	0.476	1.58	0.896	0.304	0.2754	74.4		1.40	5.10	8	
13	0.030	0.129	0.25	0.656	0.789	0.731	0.325	0.1911	87.5		1.67	5.5	8	
14	0.042	0.083	0.186	0.378	0.653	0.434	0.213	0.1275	60		1.24	12.3	8	
15	0.152	0.29	0.391	0.54	1.10	0.778	0.333	0.1537	100		2.61	5.4	8	
16	0.030	0.158	0.290	0.555	2.14	1.265	0.336	0.2714	90		1.93	8.20	8	
17	0.080	0.129	0.288	0.46	0.729	0.680	0.292	0.1432	85		1.92	5.4	8	
18	0.069	0.15	0.274	0.44	0.627	0.489	0.290	0.1271	92.5		1.83	5.4	8	
19	0.07	0.13	0.25	0.46	0.68	0.571	0.277	0.1331	90		1.67	5.4	8	
20	0.107	0.20	0.30	0.632	0.847	0.847	0.368	0.1768	100		2.00	5.4	8	
21	0.06	0.11	0.253	0.48	1.22	0.544	0.285	0.1808	82.5		1.69	5.11	8	
22	0.056	0.096	0.188	0.395	0.782	0.747	0.229	0.1447	75		1.25	5.4	8	

表 5 早 年 砷 测 定 浓 度 汇 总 表 ^(ug/100ml) 一 九 年 月 日

测 定 编 号	最 小 值	百 分 位 数			最 大 值	最 大 日 平 均	总 平 均 值	标 准 差	超 标 % 日 平 均	中 位 数 质 量 指 数	最 高 污 染 日
		10 %	50 %	90 %							
1	0.048	0.110	0.317	0.612	0.87	0.87	0.342	0.2061	91.7	3.171	
3	0.024	0.114	0.309	0.758	2.917	2.917	0.482	0.5411	95.0	3.09	
4	0	0.108	0.279	0.809	1.64	1.64	0.396	0.3638	90.0	2.73	
6	0.137	0.222	0.645	1.082	5.526	5.526	0.922	1.0637	100.0	6.45	
7	0.063	0.124	0.526	0.791	1.920	1.920	0.532	0.3537	92.5	5.26	
8	0.051	0.122	0.255	1.051	1.947	1.947	0.472	0.4655	95.0	2.55	
9	0.059	0.139	0.345	0.702	1.992	1.992	0.432	0.3634	97.4	3.45	
15	0.035	0.170	0.755	1.520	2.404	2.404	0.809	0.5806	95.0	7.55	
16	0.062	0.172	0.396	1.044	1.688	1.688	0.516	0.3469	97.5	3.96	
18	0.053	0.080	0.299	0.960	1.426	1.426	0.427	0.3422	85.0	2.99	
21	0.231	0.380	0.676	2.106	2.779	2.779	0.928	0.6893	100.0	6.76	
22	0	0	0.155	0.576	1.69	1.69	0.280	0.3639	56.4	1.55	

总平均值: 0.015—0.218。

最大日平均值: 0.044—0.451。

90% 位数值: 0.03—0.40。

超标点数: 有 15 个测点超标, 占 68%, 其中超标最严重者为 20 号点, 超标率 53.4%, 次之 15 号点超标 7.6%。

飘 尘:

总平均值: 0.205—0.515。

最大日平均值: 0.434—1.402。

90% 位数值: 0.378—1.160。

超标点数: 为全部测点超标, 超标率为 57.5—100%。

苯并(a)芘:

总平均值: 0.280—0.928。

最大日平均值: 0.870—5.526。

90% 位数值: 0.576—2.106。

超标点数 (共 12 个点) 为全部测点超标, 超标率为 56.4—100%。

2) 污染物最大值检出点 (见表2~表4)

二氧化硫的前五位为 20 号点 (三门峡)

15 号点 (青 云)

17 号点 (曹 阳)

7 号点 (吴 淞)

21 号点 (人民公园)

二氧化氮的前五位为 20 号点 (三门峡)

15 号点 (青 云)

6 号点 (淞 南)

16 号点 (控 江)

21 号点 (人民公园)

飘 尘的前五位为 6 号点 (淞 南)

1 号点 (月 浦)

16 号点 (控 江)

10 号点 (崇明南门)

4 号点 (杨 行)

从上述监测结果反映出各点污染程度差别悬殊, 各污染物的最大值出现的时间及地点也不一致, 这与污染源的分布, 污染物的排放条件有关。根据实测总平均浓度和 90% 位数浓度绘制污染物地区分布的等值线图 (见图二) 可见, 二氧化硫和二氧化氮污染以市中心区比较严重, 而飘尘则在吴淞、宝钢工程地区比较严重, 这与上钢一厂、上钢五厂和工程施工中 (如来往车辆的地面扬尘) 污染有关。

苯并 (a) 芘的最大污染值出现的地点与飘尘相一致。

3) 污染物最大值出现的时间

