

区域站和基准站气溶胶的分析*

杨东贞 于晓岚 房秀梅 吴凡 李兴生

(中国气象科学研究院, 北京 100081)

提 要

文章讨论了秋季(1994年10月)和冬季(1995年1月)在中国西部青海省共和县瓦里关山(36°17'N, 100°54'E, 海拔3816 m)基准站和中国东北黑龙江省五常县的龙凤山(44°44'N, 127°36'E, 海拔331 m)及中国东南沿海的浙江省临安县的横畈乡(30°18'N, 119°44'E, 海拔131 m)两个区域本底站(上述3站均属WMO)所采集的气溶胶样品的质量浓度、可溶性离子浓度的时空分布特征和变化规律. 初步得出: 气溶胶质量浓度和可溶性离子浓度以临安为最高, 其次是龙凤山, 而瓦里关山为最低; 气溶胶的质量浓度各站均以秋季高于冬季. 此外, 还讨论了风及某些微量气体对气溶胶浓度分布特征的影响.

关键词: 基准站; 区域本底站; 气溶胶; 离子; 悬浮微粒总量; 浓度.

引 言

气溶胶微粒在气候系统中起着重要的作用. 一方面它对太阳辐射有直接的作用, 另一方面它还能通过云的过程而间接地影响辐射通量^[1]. 比如, 自1991年菲律宾皮纳图博火山爆发将大量火山灰和SO₂气体注入大气之后, 日本观测到直接太阳辐射从1991年12月到1992年3月比常年平均要减少16%~18%^[2]. 另据日本气象厅的全球数值分析和观测得出, 至1991年底平流层低层气温比正常年份要增高1℃, 地面气温下降0.4℃^[2]. 因此, 在研究气候变化的时候, 除了研究大气中温室气体的增暖效应外, 对于气溶胶的气候效应不能忽视.

由于地球大气的化学组成, 气溶胶的含量、形态、化学组分及其分布特征无不受到人类活动的影响, 因此, 通过对本底地区气溶胶的长期观测并研究其物理化学特征和变化规律, 可窥测到未来大气成分的变化趋势. 本文仅给出两个不同尺度即全球和区域尺度3个本底站的气溶胶初步观测和分析, 以便对全球和区域尺度的气溶胶特征有一个基本的了解, 并为研究全球和区域气候变化提供某些依据.

* 国家自然科学基金重大项目(49392700)资助.
1995-08-14收到, 1995-11-29收到修改稿.

1 试验方法

本试验于 1994 年 10 月(代表秋季)和 1995 年 1 月(代表冬季)进行. 每次为期 5~10 天, 在 3 个两类不同标准的本底站采集气溶胶样品.

1.1 采样方法

(1) 气溶胶采集地点: 青海省共和县瓦里关山基准站(36°17'N, 100°5'E, 海拔 3816 m). 两个区域站是黑龙江省五常县的龙凤山(44°44'N, 127°36'E, 海拔 331 m)和浙江省临安县横畈乡(30°18'N, 119°44'E, 海拔 131 m).

(2) 仪器: 使用中国青岛崂山电子研究所制造的带有切割头(切去粒径 > 100 μm 微粒)KB-120 型大气采样器, 平均流量 100 L/min.

(3) 滤膜: 使用美国生产的太氟隆(Teflon)膜, 膜经恒湿处理.

(4) 采样时间长度: 两个区域本底站一天采 2 个样品, 即上午 8:00 至下午 8:00 为白天样品, 下午 8:00 至次日 8:00 为夜间样品, 每个过程约采 10 个样品. 在瓦里关山基准站每个样品至少采 24 h, 每个过程采 5 个样品.

1.2 分析方法

气溶胶质量浓度(TSP)用 Sartorius 天平称重, 精度 10^{-5} g. 可溶性离子 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 NH_4^+ 、 Cl^- 用离子色谱仪(Waters 431)分析, NH_4^+ 和 Cl^- 的最低检测限为 0.1×10^{-6} , SO_4^{2-} 和 NO_3^- 的最低检测限为 0.5×10^{-6} .

2 试验结果和讨论

2.1 临安站的气溶胶特征

2.1.1 临安气溶胶的质量浓度

所谓气溶胶质量浓度系指粒径 < 100 μm 悬浮于空气中的气溶胶总微粒的质量 TSP (Total Suspended Partical). 临安气溶胶质量浓度 TSP 见图 1. 由图 1 可知 TSP 浓度是秋季高于冬季. 秋、冬季 TSP 浓度的平均值分别为 104.36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 84.76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (表 1). 秋季比冬季约高 0.23 倍. 这是因为秋季比冬季有更繁忙的农事活动, 自然尘埃对气溶胶贡献要比冬季大.

2.1.2 临安气溶胶的离子浓度

本试验对气溶胶中的离子仅分析了可溶性离子 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 NH_4^+ 和 Cl^- . 由表 1 和图 1 可知, 临安气溶胶的 4 种离子除 NO_3^- 浓度为秋季高于冬季外, 其余均为冬季高于秋季. 冬季 SO_4^{2-} 浓度比秋季高 1 倍左右, NH_4^+ 与 Cl^- 冬季略高于秋季. 冬季浓度高与冬季大气层结不利于空气污染物的扩散稀释有关. 离子浓度以 SO_4^{2-} 为最高, 依次是 NH_4^+ 、 NO_3^- 和 Cl^- . SO_4^{2-} 浓度较其他离子浓度明显地高, 这与该站位于东南沿海经济开发区, 工业发达, 受人类活动造成的大气污染物影响大有关.

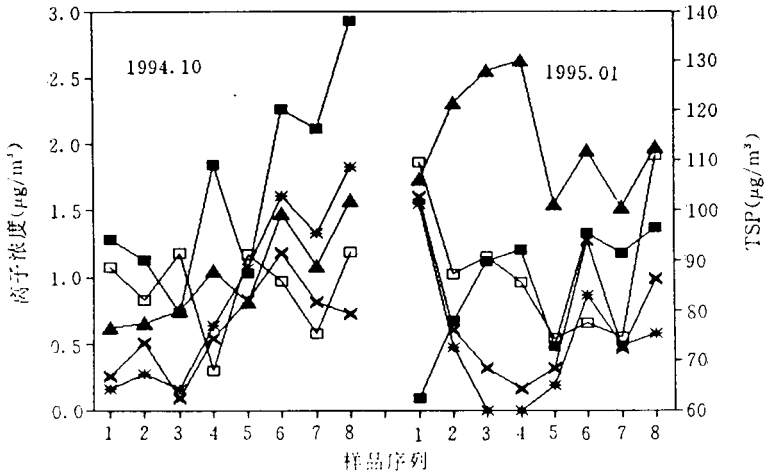


图1 临安气溶胶的TSP和离子浓度(■ TSP ▲ SO_4^{2-} * NO_3^- □ NH_4^+ × Cl^-)

Fig.1 TSP and ion concentrations of aerosol at Lin'an station in Oct. 1994 and Jan. 1995

表1 临安气溶胶的TSP和离子浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Table 1 Mean TSP and ion concentrations of aerosol at Lin'an station in Oct. 1994 and Jun. 1995

	秋 季 (1994年10月)	冬 季 (1995年1月)
TSP	104.36 ± 18.59	84.76 ± 11.49
SO_4^{2-}	0.9991 ± 0.34	2.0206 ± 0.40
NO_3^-	0.8793 ± 0.62	0.5164 ± 0.48
NH_4^+	0.9107 ± 0.30	1.0803 ± 0.51
Cl^-	0.6162 ± 0.32	0.7126 ± 0.48

气溶胶TSP和离子浓度强烈地受到源的影响,而源又完全受风向的控制.由于气溶胶采样时间太长,采样期间各气象要素势必发生变化,尤其是山区,地形复杂,致使风向多变.秋季采样期间,白天多吹偏北风(N, NNE, NNW 频率为50%),夜间吹偏南风(S, SW, SSW, WSW, 频率为60%).当风向在ENE~NNE和SW~SSW这两个扇区内时,气溶胶TSP浓度偏高,分别为 $116.32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $114.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.夜间静风时,TSP浓度最高,达 $138.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.浓度随风向变化趋势与1991年在该站所做PEM-WEST-A试验结果^[3]基本相同.但TSP和各离子浓度与1991年试验相比,本次试验浓度低得多(表2).1994年10月TSP和 SO_4^{2-} 浓度低于1991年10月,这与1994年气溶胶采样时切去粒径 $>100 \mu\text{m}$ 粒子以及1994年气溶胶采样前长期连续下雨,采样5天是在雨后条件下进行有关.这是造成1994年采样期间浓度低的可能原因.

当风向为偏NE风时,气流经由上海、无锡等大城市,受城市污染影响,气溶胶TSP和 SO_4^{2-} 与 NO_3^- 浓度偏高,如图1中10月的样品7;吹SSW、SW风时,本站主要受来自临安县城内中小工业、乡镇企业的影响,故浓度也偏高,见图1中10月样品4和

6; 当风向为北风时, 空气主要来自山区, 相对干净些.

表 2 临安 1994 年 10 月和 1991 年 10 月白天和夜间气溶胶的 TSP 和离子浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Table 2 TSP and ion concentrations of aerosol at Lin'an in day and night of Oct. 1994 and 1991, respectively

	1994		1991	
	白天	夜间	白天	夜间
SO_4^-	0.8145	1.1836	14.0658	14.8050
NO_3^-	0.6754	1.0832	2.4393	1.8129
NH_4^+	0.9994	0.8220	3.1733	2.7019
Cl^-	0.4968	0.7356	0.5654	0.6986
TSP	94.37	114.35	268.98	260.32

2.2 龙凤山站的气溶胶特征

2.2.1 龙凤山气溶胶的质量浓度

龙凤山气溶胶质量浓度 TSP 从图 2 和表 3 中可看出秋季比冬季约高 26%。秋、冬季

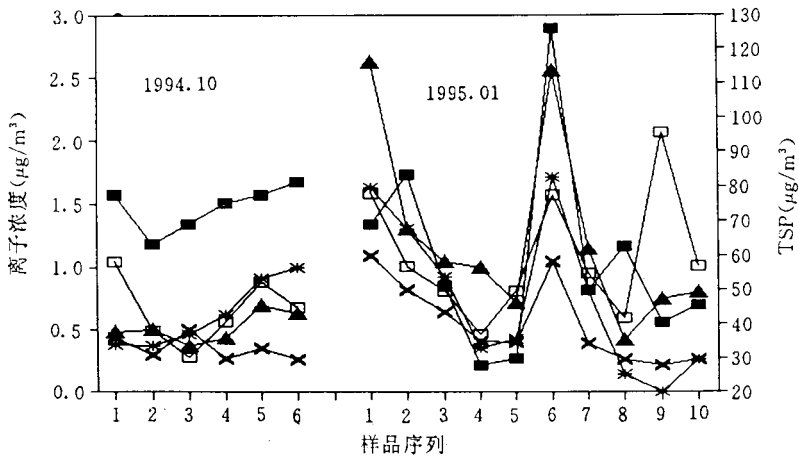


图 2 龙凤山气溶胶的 TSP 和离子浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (说明同图 1)

Fig. 2 As in Fig. 1, but for Longfengshan station

TSP 平均值分别为 $73.96 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $58.52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。秋季 10 月份在该地区尚有一些农事活动, 这对气溶胶有一定贡献。而冬季地处东北高纬度的龙凤山, 因地面自然扬尘大大减弱, TSP 浓度下降。

2.2.2 龙凤山气溶胶的离子浓度

龙凤山气溶胶的离子浓度以季平均而言, 所有的离子浓度均为冬季高

表 3 龙凤山气溶胶的 TSP 和离子浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Table 3 As in Table 1, but for Longfengshan

	秋季	冬季
	(1994 年 10 月)	(1995 年 1 月)
TSP	73.96 ± 4.83	58.52 ± 17.22
SO_4^-	0.5176 ± 0.11	1.2346 ± 0.45
NO_3^-	0.6232 ± 0.20	0.7529 ± 0.37
NH_4^+	0.6553 ± 0.20	1.0852 ± 0.29
Cl^-	0.3534 ± 0.07	0.5499 ± 0.19

于秋季,尤其是 SO_4^- 比秋季高1.4倍左右(表3)。这除与该站位于纬度较高的东北地区,天气冷,需采暖而增加了 SO_2 的排放有关外,上述的大气层结等作用比临安更利于硫酸盐气溶胶的浓度增高。若按秋冬两季浓度平均计,则是 $\text{SO}_4^- \approx \text{NH}_4^+ > \text{NO}_3^- > \text{Cl}^-$ 。 NH_4^+ 与 SO_4^- 的浓度相当,并列最高。 NH_4^+ 浓度高是因为它主要来自生物本身的代谢过程,如植物燃烧和腐烂,土壤中硝酸的反硝过程等。而正是东北森林与该站的农业区对 NH_4^+ 的产生提供了丰富的物质资源。

2.2.3 风对气溶胶 TSP 和离子浓度的影响

风是控制污染源来向的主要因子,它必然影响到气溶胶的浓度。统计资料表明,秋冬两季采样期间均以吹偏S,SSW风为主。秋季各样品气溶胶 TSP 浓度与其对应的主导风向为:SW- $107.39 \mu\text{g}/\text{m}^3$,S- $87.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$,SE- $63.17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 和W- $69.16 \mu\text{g}/\text{m}^3$,即以吹偏SW风时TSP浓度最高。同样,相应的离子浓度也是最高。图2中10月的样品1、1月的样品6的TSP和诸离子浓度,基本上为各样品浓度之首,这就是SW风影响的结果。吹偏SW风时浓度高,与气流在该方向经由辽宁省的沈阳市,吉林省的长春市等大城市有关,尤其是沈阳的大气污染比较严重。

2.3 瓦里关山站的气溶胶特征

2.3.1 瓦里关山站的气溶胶质量浓度

瓦里关山站是WMO的大陆基准站,环境条件要求高,比较清洁,故气溶胶采样时间至少24h,样品无白天和夜间之分。

该站气溶胶质量浓度见图3和表4。冬季TSP的平均浓度为 $14.48 \mu\text{g}/\text{m}^3$,秋季为 $25.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$,秋季比冬季高0.73倍。两季平均浓度仅为临安和龙凤山的21%和30%,比另外两站明显的低。

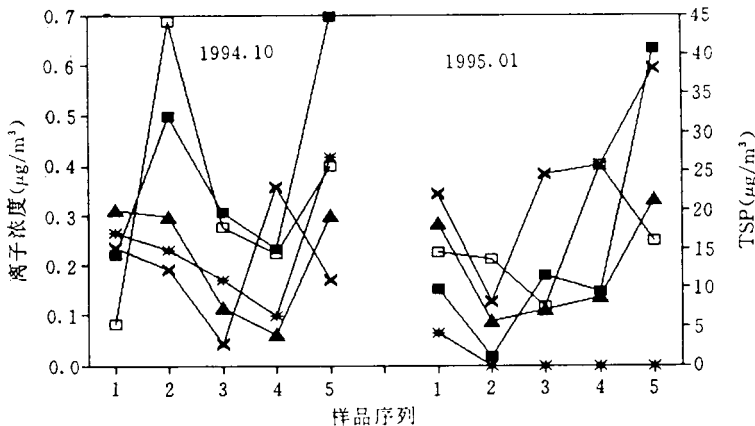


图3 瓦里关山气溶胶的TSP和离子浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (说明同图1)

Fig. 3 As in Fig. 1, but for Waliguanshan station

2.3.2 瓦里关站气溶胶的离子浓度

由表4可知,除 Cl^- 外,其余3个离子 SO_4^- 、 NO_3^- 和 NH_4^+ 浓度均以秋季高于冬季。冬季除样品1的 NO_3^- 浓度为 $0.0625 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 外,其余4个样品均在检测限以下,故冬季

NO_3^- 浓度极端低, 其原因待以后讨论. Cl^- 冬季比秋季高 0.86 倍, SO_4^- 和 NH_4^+ 浓度是秋季略高于冬季. 除 NO_3^- 外, 总的说来该站各离子浓度不仅比上述两站低, 如 SO_4^- 分别为临安和龙凤山的 13% 和 23%, 而且该站各离子浓度两季的差异也小于上述两站. 这与该站海拔高, 在大气边界层以上, 受下垫面影响小, 加之高层风大, 大气混和均匀, 所以差异小. 这正是基准站与区域站不同之处.

与临安、龙凤山一样, 风对该站气溶胶浓度分布也有影响. 风向不同, 源的性质不同. 不同性质的源对气溶胶 TSP 和离子浓度的影响也不同.

该站秋季采样期间风向多变, 所谓主导风向的频率也不高, 约 20%~30%. 10 月的样品 1(图 3)以偏 E 风为主导风向, 该样品的 SO_4^- 浓度为诸样品中最高, NO_3^- 次之, 而 NH_4^+ 和 TSP 的浓度为最低. 这是受来自东部人口较密集, 工业相对发达地区的污染影响之故. 但据该站建站的可行性研究报告, 并非本站地面为偏东风时 TSP 和离子浓度都高. 若高空气流从蒙古而来, 到该站地面转东风时, 气溶胶浓度是不高的. 当吹 WSW 风时, NO_3^- 、 SO_4^- 和 TSP 的浓度居首位, 见图 3 中 10 月的样品 5. 这主要是受西部自然源影响.

冬季采样期间该站以 SW 风占绝对优势. 与秋季一样, 盛行 SW 风时气溶胶各项浓度比吹偏 E 风时要低. 如图 3 中 1995 年 1 月样品 1~4 均以偏 SW 为主导风向, 频率达 60%~80%. 从该方向来的气流经由柴达木盆地及一些人烟稀少的荒漠地区, 多为自然尘埃和土壤微粒, 所以气溶胶中 SO_4^- 、 NO_3^- 等比吹偏 E 风时浓度要低. 1995 年 1 月样品 5 为盛吹偏 NE 风时的浓度, 为诸样品中最高. 该站离子中以 Cl^- 的浓度为最高, 这与其受沙漠尘埃^[5]和青海湖的影响有关.

2.4 3 个本底站气溶胶特征的比较

3 个本底站代表两类不同尺度的环境. 表 5 给出了 3 个站的气溶胶质量浓度和离子浓度, 以临安站为最高, 其次是龙凤山站, 而瓦里关山站最低. 将瓦里关山的 TSP 和 SO_4^- 浓度计为 1, 则瓦里关山、龙凤山和临安 3 站的 TSP 浓度的比分别为 1:3.4:4.8, 而 SO_4^- 浓度的比为 1:4.3:7.5(图 4). 3 个本底站气溶胶浓度的分布特征已充分显示

表 5 3 个站气溶胶 TSP 和离子浓度秋冬两季的平均值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Table 5 The averaged TSP and ion concentration of aerosol for two seasons (autumn and winter) at three stations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	SO_4^-	NO_3^-	NH_4^+	Cl^-	TSP
临安	1.5099	0.6979	0.9955	0.6644	94.56
龙凤山	0.8761	0.6881	0.8702	0.4517	66.24
瓦里关山	0.2024	0.1242	0.2868	0.2838	19.79

表 4 瓦里关山气溶胶 TSP 和离子浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Table 4 As in Table 1, but for Waliguanshan

	秋季	冬季
	(1994 年 10 月)	(1995 年 1 月)
TSP	25.10±10.28	14.48±11.93
SO_4^-	0.2162±0.10	0.1887±0.09
NO_3^-	0.2358±0.10	0.0125±0.02
NH_4^+	0.3335±0.18	0.2401±0.08
Cl^-	0.1985±0.90	0.3691±0.13

了不同尺度的环境条件. 瓦里关山是代表全球陆地尺度的基准站, 对周围环境条件要求极严, 海拔高而又位于我国西部不发达地区, 其周围大环境以自然景观为主, 故该站受人类活动影响为最轻.

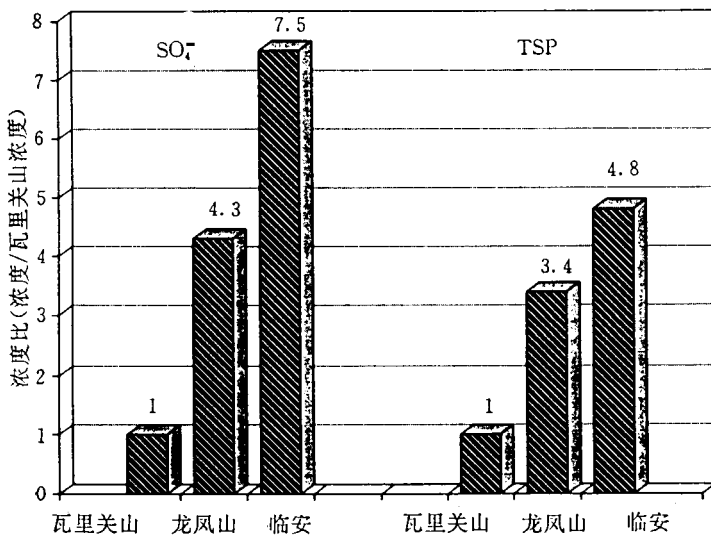


图4 3个站气溶胶的TSP和SO₄²⁻浓度(比值)

Fig. 4 As in Fig. 1, but for three stations(ratio)

离子浓度的秋冬两季平均值(见表5)表明: 临安站SO₄²⁻最高; 龙凤山站SO₄²⁻和NH₄⁺浓度相当, 并列最高; 而瓦里关山站NH₄⁺和Cl⁻浓度相当, 并列最高. 离子浓度的特征充分反应了各站所在的环境不同, 源的性质不同. 瓦里关山站西部的柴达木盆地和西北部的青海湖(盐湖)对其有一定影响. 已有的监测分析表明, 来自西部的沙尘气溶胶, Cl元素含量较高^[4], 所以Cl⁻浓度高. 位于东南沿海经济开发地区的临安站, 相对于瓦里关山和龙凤山, 其气溶胶各项浓度为最高. 龙凤山是我国东北农业区的区域尺度代表, 其环境条件优于临安, 它的气溶胶各项浓度居临安和瓦里关山之间. 也因为该站处于农业区, 同时东北森林对其有一定的影响, 所以NH₄⁺浓度较高. 另外, 临安SO₄²⁻浓度为4种离子中最高; 龙凤山的SO₄²⁻与NH₄⁺浓度为并列最高; 而瓦里关山站的SO₄²⁻浓度其绝对值虽然远低于临安和龙凤山, 但相对于其本站其他离子而言, 并非最低. 因此SO₄²⁻仍是3个本底站气溶胶的主要成分之一, 这也反应了我国是以煤为主要燃料的国家.

2.5 讨论

2.5.1 SO₂气体与硫酸盐(SO₄²⁻)的关系

SO₂是SO₄²⁻的前体物. 晴天有日照时, SO₂参与大气中的氧化剂OH、NO_x和O₃等进行光化学反应, 经均相或非均相成核过程形成SO₄²⁻^[5]. 因此, 在晴天日出后, SO₂气体浓度下降, 至午后2~3时浓度可降至最低. 日落后至日出前, 因光化学反应消失, SO₂

浓度相应会上升. 另外, 晴天、日照强、无风或微风时, 午后的大气层结一般都处于不稳定状态, 这也有利于 SO_2 气体的扩散稀释. 而夜间则反之, 大气层结起到抑制 SO_2 扩散的作用. 这个气象效应又加强了 SO_2 浓度的日变化过程. 阴天, 光化学应反消失, 大气层结处于中性, 日夜差异不大, 使 SO_2 气体浓度日变化趋于平稳状态. 图 5 为临安 10 月典型晴天与典型阴天 SO_2 浓度日变化曲线.

本试验由于气溶胶采样时间长, 时间分辨率低, 反应不出 SO_4^- 浓度随 SO_2 气体浓度变化的时间差异. 根据 SO_4^- 形成的机理, SO_4^- 形成的时间落后于 SO_2 浓度变化, 但 SO_4^- 的生命史远长于 SO_2 , 故本文不考虑时间位相差异, 仅考虑两者浓度关系. 由此得

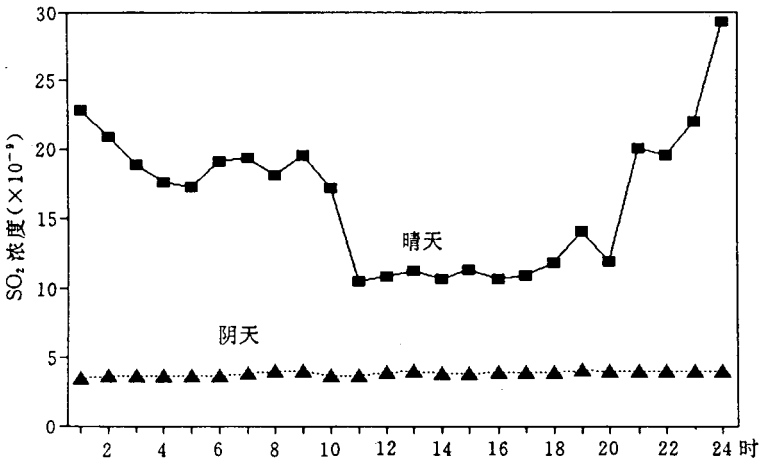


图 5 临安 SO_2 浓度的日变化曲线(1994 年 10 月)

Fig. 5 Daily variation of SO_4^- concentration at Lin'an in Oct. 1994.

出, 临安秋季 SO_4^- 浓度变化趋势与同期的 SO_2 浓度变化趋势基本一致. 然而, 同期的龙凤山 SO_2 与 SO_4^- 的浓度变化趋势不及临安一致. 由于 SO_4^- 形成的机制较复杂, 需对影响 SO_4^- 形成的因子作一一研究方可得出两者的关系.

2.5.2 气溶胶的质量浓度 TSP 与 SO_4^- 的关系

图 6 为临安秋季 TSP 与 SO_4^- 的相关曲线, 即 $[\text{TSP}] = 54.7768 + 50.21[\text{SO}_4^-]$, $R = 0.83$, 相关密切. 龙凤山 TSP 与 SO_4^- 的关系是 $[\text{TSP}] = -7.1063 + 164.1694[\text{SO}_4^-]$, $R = 0.50$. 瓦里关山 $[\text{TSP}] = 12.4423 + 58.5410[\text{SO}_4^-]$, $R = 0.28$. 3 个

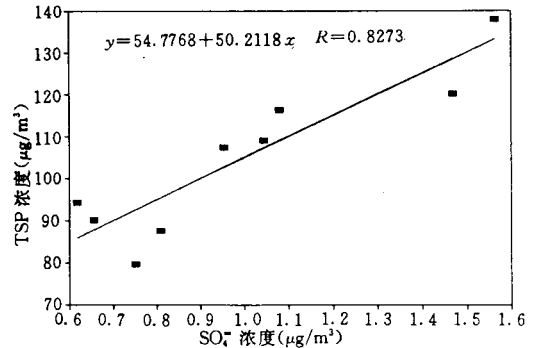


图 6 临安 SO_4^- 和 TSP 的相关曲线

(1994 年 10 月)

Fig. 6 Correlation of SO_4^- and TSP concentrations at Lin'an in Oct. 1994

站冬季 TSP 与 SO_4^- 的相关系数分别为 0.97, 0.71 和 0.79, 可以看出冬季各站 TSP 与 SO_4^- 的相关比秋季好. 因为冬季人为源对 TSP 的贡献大, SO_4^- 浓度也高. 3 个站 TSP 与 SO_4^- 的相关系数以临安站为最大, 瓦里关山最小, 由此也反应出 3 个站处于不同环境, 并受不同性质源的影响.

3 结 论

本文所讨论的资料仅有秋冬两季, 并不能反应 3 个本底站气溶胶特征的全貌, 只能得出阶段性的结论.

(1) 秋冬两季气溶胶质量浓度 TSP, 各站均以秋季高于冬季. 两季的平均值, 临安、龙凤山和瓦里关山分别为 94.56、66.24 和 19.79 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

(2) 气溶胶中可溶性离子 SO_4^- 、 NO_3^- 、 NH_4^+ 和 Cl^- 浓度以临安为最高, 其次为龙凤山, 瓦里关山为最低. 各站离子浓度大小顺序如下: 临安: $\text{SO}_4^- > \text{NH}_4^+ > \text{NO}_3^- > \text{Cl}^-$, 龙凤山: $\text{SO}_4^- \approx \text{NH}_4^+ > \text{NO}_3^- > \text{Cl}^-$, 瓦里关山: $\text{NH}_4^+ \approx \text{Cl}^- > \text{SO}_4^- > \text{NO}_3^-$. SO_4^- 仍为各站气溶胶的重要成分之一.

(3) TSP 与 SO_4^- 之间具有较好的正相关, 而且冬季相关性比秋季更密切, 并以临安的相关系数最高, 其次为龙凤山, 再次之是瓦里关山, 这主要取决于气溶胶的来源.

(4) SO_2 与 SO_4^- 之间的关系较为复杂, 两者基本呈正相关, 但各站的相关程度不同, 需对影响形成 SO_4^- 的每一因子作深入研究.

(5) 风向对气溶胶的来源有很大影响, 风向不同则气溶胶的来源不同, 气溶胶中各离子的浓度也不同. 临安以吹偏 NE 风和 SW 风时气溶胶质量浓度和 SO_4^- 浓度最高, 偏 N 风浓度最低. 龙凤山以吹偏 SW 风时浓度为最高, 而瓦里关山吹偏 E 风时 SO_4^- 浓度偏高, 吹偏 SW、WSW 风时 TSP 浓度偏高.

(6) 气溶胶质量浓度和离子浓度的分布特征已显示出 3 个本底站所代表的不同尺度的环境. 大气环境质量最好的当属基准站——瓦里关山站, 它代表了全球大陆尺度的环境, 各项浓度为最低; 龙凤山作为中国东北农业区区域尺度环境的代表, 大气环境质量差于瓦里关山而优于临安; 临安代表中国东南沿海发达地区的区域尺度环境, 受人类活动影响较大, 相比之下, 它的大气环境质量较差.

致谢: 丁国安、王木林、罗超、颜鹏、徐晓斌、向荣彪等同志参加采样工作, 在此表示感谢.

参 考 文 献

- 1 Watson R T, Rodhe H, Oeschger H, et al. 气候中的辐射强迫. 气候变化科学评估. 1990. p 49.
- 2 Report on recent climate change in the world(1994). Tokyo: Japan Meteorological Agency, 1995, 3.
- 3 杨东贞, 于晓岚, 李兴生, 等. 临安大气污染本底站气溶胶特征分析. 大气科学, 1995, 19(2): 219~227.
- 4 杨东贞, 王超, 温玉璞, 等. 1990年春季两次沙尘暴特征分析. 应用气象学报, 1995, 6(1): 18~26.
- 5 Parungo F, et al. Investigation of Atmospheric Aerosol and Gases at an East China Station. NOAA Technical Memorandum ERL-201, 1993.

A STUDY OF AEROSOL AT REGIONAL BACKGROUND STATIONS AND BASELINE STATION

Yang Dongzhen Yu Xiaolan Fang Xiumei Wu Fan Li Xingsheng

(*Chinese Academy of Meteorological Sciences, Beijing 100081*)

Abstract

The spatial and temporal distribution characteristics and variation regularity of mass concentration of aerosol and water soluble ionic concentration for the samples collected at Waliguanshan Mt. baseline station (36°17'N, 100°54'E, 3816 m SLE), Longfengshan Mt. (44°44'N, 127°36'E, 331 m SLE) and Lin'an (30°18'N, 119°44'E, 131 m SLE) regional background stations in autumn (October 1994) and winter (January 1995) were analyzed. The preliminary conclusion was drawn as follows: the highest values of mass concentration of aerosol and water soluble ionic concentration were observed at Lin'an, the middle at Longfengshan Mt. and the lowest at Waliguanshan Mt.; the mass concentrations of aerosol were higher in autumn than in winter at all the three stations. In addition, the impacts of winds and some trace gases on the concentration distribution characteristics of aerosol were also discussed.

Key words: Baseline station; Regional background station; Aerosol; Ion; Total suspended particulates (TSP); Concentration.