

文章编号:1001-4810(2004)04-0267-06

成都市城市环境铅同位素地球化学特征^①

高志友, 尹观, 倪师军, 张成江

(成都理工大学, 四川 成都 610059)

摘要:应用铅同位素示踪原理,对成都市的城市环境包括土壤、大气降尘、主要河流水系表层沉积物的铅同位素地球化学特征进行了研究。土壤的铅同位素组成基本落在燃油铅和燃煤铅的范围,表明燃油铅和燃煤铅是其主要的污染源,交通流量大的城区铅同位素组成与燃油铅接近,郊区则呈现燃煤铅的特征。大气降尘铅同位素组成主要接近燃油铅,部分落在燃油铅与燃煤铅之间,表明大气铅污染主要来自于机动车尾气排放及少量燃煤扬尘。水系表层沉积物的铅同位素组成则主要落在燃煤铅的范围,揭示燃煤铅是其主要污染源。

关键词:铅同位素; 地球化学; 城市环境; 成都市

中图分类号:X142 **文献标识码:**A

成都位于川西平原腹地,是中国西部大开发的重要城市之一,因而被中国地质调查局定为首批多目标地球化学调查的地区。作为《成都盆地多目标地球化学调查》的后续项目,“四川省成都市经济区生态地球化学调查”主要针对污染元素的来源、组成与分布、分配特征及其迁移累积过程和循环转化机理进行研究,为城市生态环境的修复和改造提供科学依据。本文系该研究成果之一。

1 铅同位素示踪的基本原理

铅有四种稳定同位素²⁰⁸Pb、²⁰⁷Pb、²⁰⁶Pb和²⁰⁴Pb。由于铅同位素分子的质量数大,不同同位素分子之间相对质量差小,几乎不产生同位素分馏,因此在次生作用过程中,即使所在系统的物理化学条件发生改变,它们的同位素组成一般也不会发生变化。其同位素组成主要受源区初始铅含量及放射性铀、钍衰变反应的制约,而基本不受形成后所处地球化学环境的影响。因此,在环境污染研究方面,常常利用铅同位素这种特殊的“指纹”特征来示踪铅污染的来源。陈好寿等

通过对杭州大气铅主要来源的铅同位素特征的研究,发现大气中两种重要的铅来源(汽油铅,燃煤铅)的同位素组成差异明显,完全可以用来示踪和鉴别大气环境的污染源^[2]。朱赖民等对北极楚科奇海洋大气气溶胶的铅同位素研究则发现,北极楚科奇海大气中的铅可能由两个端元混合而成:一是远离北极而由人类工业活动产生的污染铅源,另一个是来源于大陆粉尘或海洋的自然环境铅源。污染铅源主要包括北美西部、东欧和前苏联^[3]。

2 采样及实验方法

由前期研究发现,成都市铅污染较重的地区分布在城南琉璃场、城西黄田坝、城东热电厂附近等区域。为揭示铅的来源,于2003年9月—2004年3月,分别在这些区域和市中心选择具有代表性的点进行土壤、大气降尘采样,采样密度基本为每平方公里一个样品。为进行比较,还在远离市区污染程度较小的地区进行了采样。具体采样位置见图1。

土壤采样深度为15~20cm,在每个点分别用木

① 基金项目:为中国地质调查局“四川省成都市经济区生态地球化学调查”项目

第一作者高志友(1972-),女,在读博士研究生,主要从事同位素地球化学研究。E-mail:cdannie@163.com。

收稿日期:2004-10-09

铲采集5个土壤样品,混合均匀后作为该点的平均样品,用聚乙烯袋盛装。

水系表层沉积物采样在府河、南河、沙河各主要河流入口、中段(上、下)、出口布点控制采集。使用自制采样器(直径60mmPVC管一端割成斜面,另一端固定于竹竿上)采集表层淤泥,用聚乙烯塑料袋盛装。采集的水系沉积物和土壤样品在塑料薄膜上于半干状态压碎,除去杂物,进一步风干后磨细供分析用。

大气降尘采样,在每个点附近选择2~3个建筑物(1~2层),在其顶部设置固定的圆柱形玻璃降尘罐(内径15cm,深30cm)收集大气降尘,混合均匀后作为该点平均样品。

端元物质主要采取了燃煤和燃油两种样品。燃煤主要采取成都市三大热电厂(崔家店热电厂、华能热电厂、三瓦窑热电厂)工业燃煤扬尘,每个点采集10个样品,混合均匀后作为一个平均样品。燃油分别从10辆以柴油为燃料的汽车、10辆以汽油为燃料的汽车的尾气排放管中取出燃烧残余颗粒物,分别混合均匀后取一个柴油样品,一个汽油样品。

样品经超纯盐酸、氢氟酸溶解后提取清液用AGX-X8(200-400 mesh,U.S.A)阴离子交换树脂柱进行铅的分离和纯化,同位素比值测定在MAT261固体同位素质谱仪上进行,质谱测定相对于美国国家标准局标准样品NBS981铅同位素(Pb^{207}/Pb^{206})的测定误差为 $\pm 0.002\%$ 。测试结果分别见表1~表4。

3 成都市城市环境铅同位素地球化学特征

从表1~表4的数据来看,成都市城市环境铅同位素组成总的特征是放射成因铅高,而且燃煤的放射成因铅(38.640,15.620,18.593,1.1907)远远高于燃油的放射成因铅(38.276,15.581,18.159,1.1655)。这与陈好寿等人测定的杭州大气中汽油和煤的铅同位素结果,即燃油的放射成因铅明显高于燃煤的放射浅因铅(38.276,15.581,18.159,1.1655)恰恰相反^[2]。端元物质中,燃煤(三瓦窑燃煤、崔家店热电厂燃煤、华能热电厂燃煤)和燃油(柴油、汽油)的铅同位素组成差别非常明显(表1),完全可以示踪和鉴别成都市环境铅的污染来源。

图2中,不论是土壤、大气降尘还是水系沉积物,其铅同位素组成基本落在铅燃油($^{208}Pb/^{204}Pb$: 38.158~38.398; $^{206}Pb/^{207}Pb$:1.1609~1.1702)和燃煤铅($^{208}Pb/^{204}Pb$: 38.463~38.798; $^{206}Pb/^{207}Pb$: 1.1745~1.2074)附近,说明成都市城市环境铅污染主要来自于燃煤扬尘和汽车尾气排放。

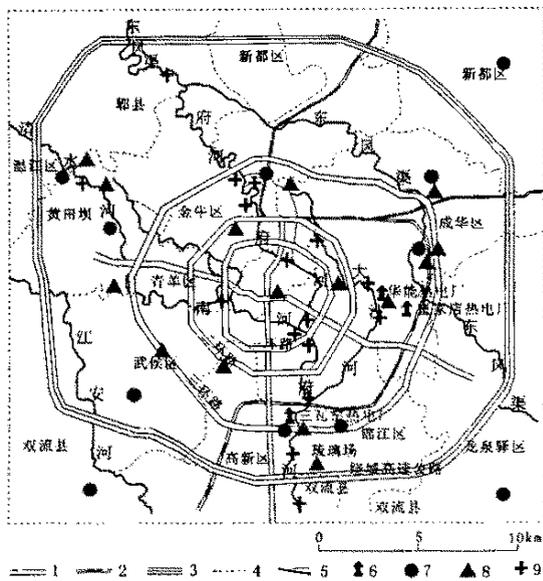


图1 成都市环境铅同位素采样点示意图

Fig. 1 Environmental lead isotope sampling sites in Chengdu

- 1. 公路; 2. 铁路; 3. 高速公路; 4. 行政区界; 5. 河流; 6. 热电厂;
- 7. 土壤取样点; 8. 大气降尘取样点; 9. 水系沉积物取样点

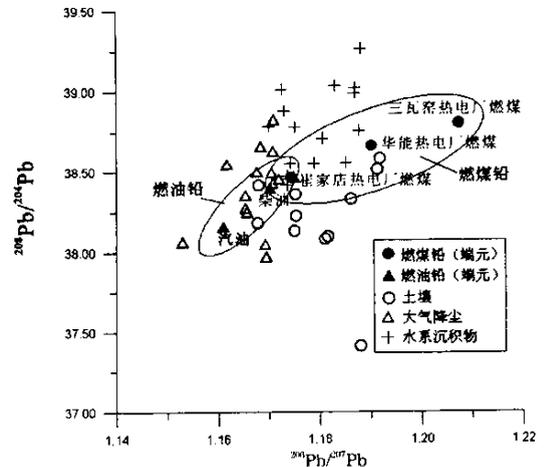


图2 成都市区环境铅同位素组成关系图

Fig. 2 Composition of environmental lead isotope in Chengdu city

3.1 土壤铅同位素组成特点

从图3来看,土壤铅同位素组成普遍接近端元物质燃煤铅和燃油铅,表明土壤铅的污染主要来自于燃煤和燃油。而且可以明显看出,对土壤铅污染影响比较大的主要是崔家店热电厂和华能热电厂燃煤扬尘,三瓦窑热电厂燃煤的贡献相对较小。

土壤铅同位素组成的变化受环境影响明显。在人口密集的城区,其铅同位素组成与汽油铅接近;在郊区则靠近柴油铅和燃煤铅(表1,表2)。

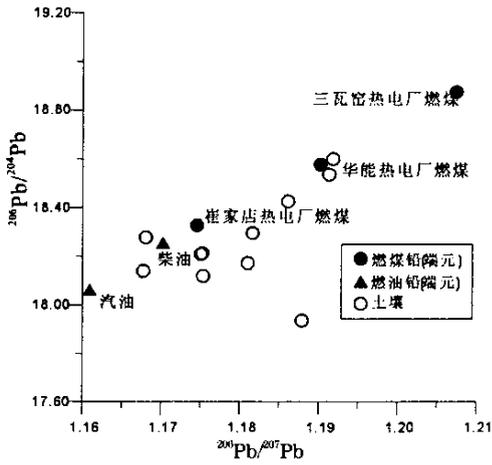


图3 成都市土壤铅同位素组成

Fig. 3 Composition of the soil environmental lead isotope in Chengdu city

表2中,人口密集区除S005号样外,其余样品土壤铅同位素组成都接近燃油(汽油、柴油)。结合采样位置来看,这几个点都处于交通繁忙地段,车流量大,受汽车尾气排放的污染不言而喻。S005号样的铅同位素组成相对比较异常,远远不同于成都燃油铅或燃煤铅,与全区其它土壤样品的同位素组成差别也很大,表明该点以其它污染源贡献为主。郊区的土壤样品铅同位素组成基本表现为柴油铅和燃煤铅的特征。成都郊区燃煤用量大,几个热电厂(三瓦窑热电厂、华能热电厂、崔家店热电厂)都靠近郊区,居民生活用煤也主要在郊区,因而燃煤铅对郊区土壤铅污染贡献相对较大。同时,郊区也是以柴油为燃料的机动车行驶的主要地区(城中心地区限制行驶使用柴油的大型车辆),因此柴油铅的影响不容忽视。

表1 成都市铅同位素示踪端元物质铅同位素组成

Tab. 1 Composition of environmental lead isotope sourced from coal fly ash, gasoline and diesel oil in Chengdu city

编号	样品类型	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$
CS-1	三瓦窑热电厂燃煤	38.798 ± 0.016	15.633 ± 0.006	18.875 ± 0.007	1.2074
CS-2	华能电厂燃煤	38.658 ± 0.008	15.608 ± 0.003	18.576 ± 0.004	1.1902
CS-3	崔家店热电厂燃煤	38.463 ± 0.011	15.618 ± 0.003	18.327 ± 0.004	1.1745
	平均值	38.640	15.620	18.593	1.1907
CS-4	汽车尾气(柴油)	38.398 ± 0.021	15.602 ± 0.009	18.255 ± 0.010	1.1702
CS-5	汽车尾气(汽油)	38.158 ± 0.003	15.560 ± 0.001	18.063 ± 0.001	1.1609
	平均值	38.276	15.581	18.159	1.1655

分析者:成都理工大学同位素室,闫秋实。

表2 成都市土壤铅同位素组成

Tab. 2 Composition of the soil environmental lead isotope in Chengdu city

采样号	采样地点	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$
S001	人口密集区 锦江区琉璃乡皇楼村	38.097 ± 0.066	15.488 ± 0.027	18.295 ± 0.030	1.1816
S002	武侯区三瓦窑	38.181 ± 0.009	15.534 ± 0.009	18.139 ± 0.004	1.1677
S003	金牛区洞子乡王贾村	38.082 ± 0.004	15.386 ± 0.002	18.171 ± 0.002	1.1810
S004	成华区圣灯乡小坟包	38.329 ± 0.020	15.545 ± 0.008	18.426 ± 0.001	1.1861
S005	成华区牛王庙	37.411 ± 0.004	15.098 ± 0.004	17.936 ± 0.0044	1.1879
S006	武侯区簇桥乡簇桥村	38.226 ± 0.0002	15.415 ± 0.0006	18.119 ± 0.0007	1.1753
	平均值	38.0543	15.411	18.181	1.1799
S007	郊区 龙泉驿大面镇龙安村	38.514 ± 0.011	15.560 ± 0.004	18.536 ± 0.005	1.1913
S008	新都木兰乡木兰村7组	38.582 ± 0.003	15.615 ± 0.018	18.599 ± 0.020	1.1918
S009	双流东升青冈村	38.132 ± 0.008	15.491 ± 0.003	18.208 ± 0.004	1.1750
S010	青羊区黄田坝	38.360 ± 0.0004	15.506 ± 0.0004	18.212 ± 0.0005	1.17520
S011	青羊区黄田坝高坎村	38.417 ± 0.026	15.354 ± 0.011	18.277 ± 0.012	1.1680
	平均值	38.401	15.505	18.3664	1.1804

分析者:成都理工大学同位素室,李宏业

从城西到城东放射成因铅有逐步增高的趋势,其同位素组成逐渐接近燃煤铅的范围。这和成都市的工业用煤排放(工业主要分布在城东),以及东郊的华能热电厂、崔家店热电厂燃煤排放有很大关系。

3.2 大气降尘铅同位素组成特点

大气铅和土壤铅之间存在一定的相互作用,大气中的铅通过大气降水和风力作用进入土壤,同时土壤中的铅也通过扬尘、飞灰进入大气。从图4来看,成都市的大气降尘的铅同位素组成主要落在燃油铅附近,即成都大气降尘中的铅污染主要来源于机动车尾气排放。部分样品点落在燃油铅(柴油铅)和燃煤铅(崔家店热电厂燃煤)之间,表明其铅来源于两者的混合。

表3的数据显示,二环路以内城中心地区(A008, A009, A010 号样)大气降尘铅 $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ 主要呈现汽油铅的特征,分别为38.158, 15.560, 18.603, 1.1609,二环路以外地区,则主要呈现柴油铅(分别为38.398, 15.602, 18.063, 1.1702)和燃煤铅(分别为38.973, 15.620, 18.593, 1.1907)。这和在城中心地区限制行驶使用柴油的大型车辆有关。虽然成都市倡导实施

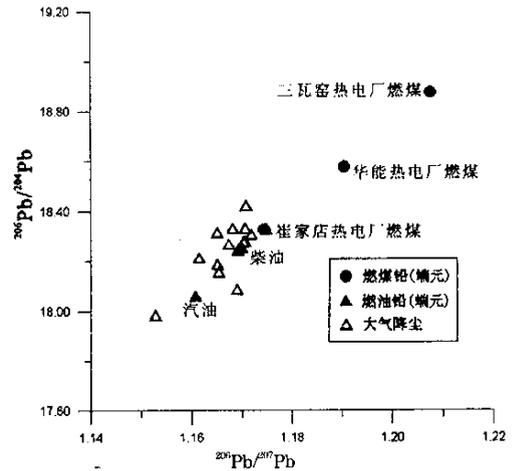


图4 成都市大气降尘铅同位素组成

Fig. 4 Composition of the atmospheric dust environmental lead isotope in Chengdu city

车辆使用无铅汽油对改善大气环境有一定成效,但是大型车辆和旧式汽车由于仍然采用规格较低、价格便宜的汽油和柴油,导致成都市允许行驶大型车辆的路段周围大气铅含量依然较高。

表3 成都市大气降尘铅同位素组成

Tab. 3 Composition of the atmospheric dust environmental lead isotope in Chengdu city

编号	采样地点	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$
A001	三瓦窑热电厂片区	38.453±0.0102	15.622±0.00408	18.308±0.0049	1.1720
A002	琉璃场片区	38.628±0.0191	15.661±0.00532	18.334±0.0093	1.1708
A003	黄田坝以北片区	38.547±0.0231	15.679±0.00346	18.214±0.0069	1.1617
A004	黄田坝片区	38.658±0.0236	15.692±0.00936	18.333±0.0110	1.1683
A005	黄田坝以南片区	38.496±0.0381	15.617±0.00916	18.280±0.0040	1.1705
A006	成都机车车辆厂片区	38.251±0.0193	15.579±0.00769	18.159±0.0087	1.1656
A007	三环路东北段片区	37.972±0.0149	15.603±0.00205	18.246±0.0025	1.1694
A008	一环路东三段片区	38.274±0.0099	15.593±0.00916	18.317±0.0040	1.1653
A009	市中心天府广场片区	38.051±0.0200	15.471±0.00817	18.088±0.0094	1.1692
A010	二环路西南段,高新区	38.067±0.0125	15.607±0.00512	17.986±0.0061	1.1529
A011	西三环,武侯立交桥	38.354±0.0037	15.608±0.00149	18.188±0.0019	1.1653
A012	华能热电厂片区	38.469±0.0157	15.606±0.00513	18.331±0.0091	1.1748
A013	成都理工大学校区	38.429±0.0099	15.616±0.00916	18.282±0.0040	1.1707
A014	二环以北,洞子口	38.824±0.0042	15.735±0.00170	18.424±0.0019	1.1709
A015	营门口立交桥	38.501±0.0012	15.645±0.00040	18.269±0.0007	1.1676

分析者:成都理工大学同位素室,杨波

黄田坝、琉璃场两个区域(A002~A005 号样)的大气降尘铅同位素组成主要落在柴油铅和崔家店热电厂燃煤铅之间。这两个区域的铅含量异常高(672 $\mu\text{g}/\text{g}$, 1327 $\mu\text{g}/\text{g}$),并且其它重金属元素(Hg、Cr、Cd、Zn)的含量也很高(Hg、Cr、Cd、Zn)。根据其大气降尘铅同位素组成特征,认为该区大气铅主要来源

于机动车尾气排放(以柴油为主)和热电厂燃煤的混合,且还有工业排放的铅混入。

热电厂邻近片区(A001, A012 号样)大气降尘铅含量高(384 $\mu\text{g}/\text{g}$, 526 $\mu\text{g}/\text{g}$),其铅同位素组成和热电厂燃煤扬尘接近,同时样品中钛的含量也相当高(最高达4951 $\mu\text{g}/\text{g}$),说明铅来源主要是燃煤铅。

3.3 主要水系表层沉积物铅同位素组成特点

从图5可以看出,成都市几大河流表层沉积物的铅同位素组成均几乎落在燃煤铅的范围,表明水系沉积物的铅主要来源于燃煤铅。有几个样品点落在燃煤铅(崔家店热电厂燃煤)和燃油铅(柴油铅)之间,其铅的来源应该是两者的混合。大部分样品铅的同位素组成则落在崔家店热电厂燃煤和华能热电厂燃煤之间,而距离三瓦窑热电厂燃煤很远,显然三瓦窑热电厂燃煤对成都主要水系沉积物铅污染的贡献很小,污染源主要来自崔家店热电厂燃煤和华能热电厂燃煤扬尘。

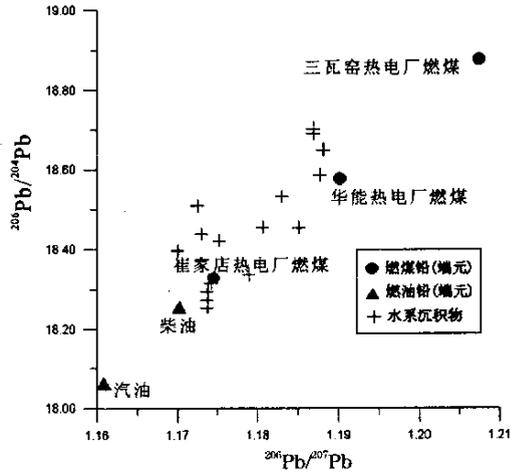


图5 成都市水系沉积物铅同位素组成

Fig. 5 Composition of the main river sediment environmental lead isotope in Chengdu city

3.3.1 沙河表层沉积物铅同位素组成特征

表4中,上游三个样品点(RS001, RS002, RS003)具有相似的铅同位素组成,接近崔家店热电厂燃煤铅。下游两个样品点(RS004, RS005)比上游样品点富放射成因铅,其同位素组成也很相似,接近华能热电厂燃煤铅。以华能热电厂排污口为界,上游和下游样品点的同位素组成存在较大差异,表明有明显不同的铅源贡献。华能热电厂以上,沙河上游表层沉积物的铅污染主要来源于崔家店热电厂燃煤,而华能热电厂以下,沙河下游表层沉积物的铅污染则主要来源于华能热电厂燃煤。

3.3.2 府河表层沉积物铅同位素组成特征

从表4来看,府河表层沉积物铅同位素组成没有明显的分区,由上游至下游呈波浪状起伏变化。 $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ 的比值在1.1700~1.1881范围内变化,在远离城区时为最高值(RS009:1.1881),进入城区后回落至低点(RS011:1.1700),到达与南河交汇口上游附近(RS012)又到达另一高点(1.1877)。RS009点位于远离城区的郊区三环路以外,其铅同位素组成与端元物质各不相同,且该点铅含量很低($22.3\mu\text{g}/\text{g}$),低于成都深层土壤铅含量背景值($22.4\mu\text{g}/\text{g}$)^[4],因此其铅同位素组成可能代表了该区地质体的背景值;RS011点位于交通繁忙的二环路,其铅同位素组成表明铅的来源主要是汽车尾气;RS012点位于市中心,其铅同位素组成呈现燃煤铅的特征,可能是因为市中心行驶的车辆多采用无铅汽油,公交车和出租车则使用燃气,因此汽车尾气对铅源的贡献相对小。

表4 成都市水系沉积物铅同位素组成

Tab. 4 Composition of the main river sediment environmental lead isotope in Chengdu city

编号	采样地点	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$
RS001	沙河	38.552 ± 0.014	15.556 ± 0.005	18.336 ± 0.007	1.1789
RS002		38.419 ± 0.002	15.553 ± 0.004	18.253 ± 0.002	1.1737
RS003		38.453 ± 0.002	15.590 ± 0.004	18.294 ± 0.002	1.1737
RS004		38.984 ± 0.008	15.747 ± 0.003	18.690 ± 0.004	1.1869
RS005		39.020 ± 0.002	15.757 ± 0.001	18.701 ± 0.001	1.1869
RS006	府南河	38.707 ± 0.020	15.632 ± 0.006	18.454 ± 0.009	1.1806
RS007		38.554 ± 0.009	15.573 ± 0.004	18.453 ± 0.004	1.1850
RS008		38.472 ± 0.020	15.568 ± 0.007	18.271 ± 0.009	1.1737
RS009	府河	39.261 ± 0.009	15.696 ± 0.006	18.648 ± 0.007	1.1881
RS010		39.009 ± 0.009	15.786 ± 0.007	18.509 ± 0.009	1.1725
RS011		38.781 ± 0.009	15.724 ± 0.009	18.396 ± 0.009	1.1700
RS012		38.752 ± 0.012	15.735 ± 0.005	18.586 ± 0.006	1.1877
RS013		38.778 ± 0.012	15.674 ± 0.005	18.421 ± 0.006	1.1752
RS014	南河	39.031 ± 0.009	15.665 ± 0.003	18.532 ± 0.005	1.1830
RS015		38.548 ± 0.010	15.591 ± 0.004	18.314 ± 0.005	1.1742
RS016		38.875 ± 0.008	15.568 ± 0.004	18.437 ± 0.004	1.1730

3.3.3 南河及府南河表层沉积物铅同位素组成特征

南河表层沉积物的铅同位素组成除RS014号样外,均接近燃煤铅($^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$: 38.463~38.798; $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$: 1.1745~1.2074)的范围。RS014样品点远离市区,含铅量为22.1 $\mu\text{g}/\text{g}$ (低于成都深层土壤含铅量背景值),铅污染小,样品性状和周边地质环境基本一致,可认为该点和RS009点一样,代表了该区地质体的铅同位素组成特征。RS015和RS016样品点位于崔家店热电厂和华能热电厂附近,因此铅同位素组成具有热电厂燃煤的特征。

府南河属于府河和南河的汇合流,RS006和RS007样品的铅同位素组成落在崔家店热电厂燃煤和华能热电厂燃煤之间($^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$: 38.463~38.658; $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$: 1.1745~1.1902),其铅源主要来自于燃煤扬尘。而RS008样的铅同位素组成则接近汽车尾气(柴油铅),这和该采样点邻近绕城高速公路有关。

4 结 论

综上所述,可以得出如下结论:

(1)成都市城市环境(土壤、大气降尘、水系表层沉积物)铅同位素总的特征是放射成因铅高,而且燃煤的放射成因铅远远高于燃油,差别十分明显。铅同位素组成主要落在燃煤铅和燃油铅的范围,说明成都市城市环境铅污染主要来自于燃煤飞灰和汽车尾气排放。

(2)土壤、大气降尘、水系表层沉积物的铅同位素组成互有联系,又各不相同。

①土壤铅同位素组成普遍落在端元物质燃煤铅和燃油铅附近,其铅源主要来自于燃煤和燃油;在人口密集的城区,其铅同位素组成与汽油铅接近;在郊区,土壤铅同位素组成则主要呈现柴油铅和燃煤扬尘的特征。

②大气降尘的铅同位素组成主要落在燃油铅的范围,其铅污染主要来源于机动车尾气排放,少数样品和燃煤铅接近,不排除有少量燃煤铅的混合。

③主要河水系表层沉积物的铅同位素则呈现如下规律:远离城区具有本地的地质背景值的同位素组成特征;进入城区后,处于交通繁忙的公路附近则具有明显的燃油铅(主要是柴油铅)组成特征,接近热电厂等燃煤灰尘源区则显著受到燃煤铅的影响。

致 谢:参加本工作的还有杨波、闫秋实、李宏业,在此一并致谢。

参考文献

- [1] 周平,赵琦.成都市多目标地球化学调查新增分析元素的特征[J].物探与化探,2003,27(1):7-12.
- [2] 陈好寿,裴辉东,等.杭州大气铅主要污染源的铅同位素示踪[J].矿物岩石地球化学通报,1998,17(3):146-149.
- [3] 朱赖民,张海生,陈立奇.铅稳定同位素在示踪环境污染中的应用[J].环境科学研究,2002,15(1):27-30.
- [4] 赵琦,朱礼学,邓泽锦.成都市主要河流污染调查[J].四川地质学报,2001,21(3):163-167.

GEOCHEMICAL FEATURES OF THE URBAN ENVIRONMENTAL LEAD ISOTOPE IN CHENGDU CITY

GAO Zhi-you, YIN Guan, NI Shi-jun, ZHANG Cheng-jiang
(Chengdu University of Technology, Chengdu, Sichuan 610059, China)

Abstract: By applying the theory of lead isotope tracing, this paper studied the geochemical features of the urban environmental lead isotope in Chengdu, including soil, atmospheric dust, and the sediment on the surface of some main river systems. The Pb isotopic compositions of soil are mainly close to those of the fuel and coal fly ash, which indicates that the contamination sources are mainly from coal fly ash, gasoline and diesel oil. In the zone with heavy traffic, the Pb isotopic composition of soil is close to that of fuel, in suburb it takes on the characteristic of coal fly ash. And the Pb isotopic compositions of atmospheric dust are mainly close to the fuel Pb, partly between fuel Pb and coal Pb, indicating that the Pb mainly comes from automotive emissions and a small quantity from coal fly ash. The Pb isotopic compositions of the river sediment are mainly within the range of the coal Pb, which reveals that the coal Pb is the dominating polluting sources.

Key words: Lead isotope; Geochemistry; Urban environment; Chengdu city