

5 模拟模式的建立

5.1 大气扩散模拟模式建立的基本方针

5.1.1 模拟模式与计算区域

图 5.1-1 显示了贵阳市的模拟模式与计算区域之间的关系。在贵阳市，我们分成了市中心和郊区 2 个计算区域进行模拟。贵阳市中心（详细计算区域）部分我们使用了贵州省环境科学研究设计院（以下简称环科院）和 JICA 调查团开发的改良模式进行模拟，并综合研究·评价了大气污染对策等。贵阳市郊区（详细计算区域以外）部分我们使用了 US-EPA（美国环境保护局）的 ISC-ST3 模式进行模拟，并研究了计算浓度的分布等。贵阳市郊区模拟的详细情况请参照辅助报告书。

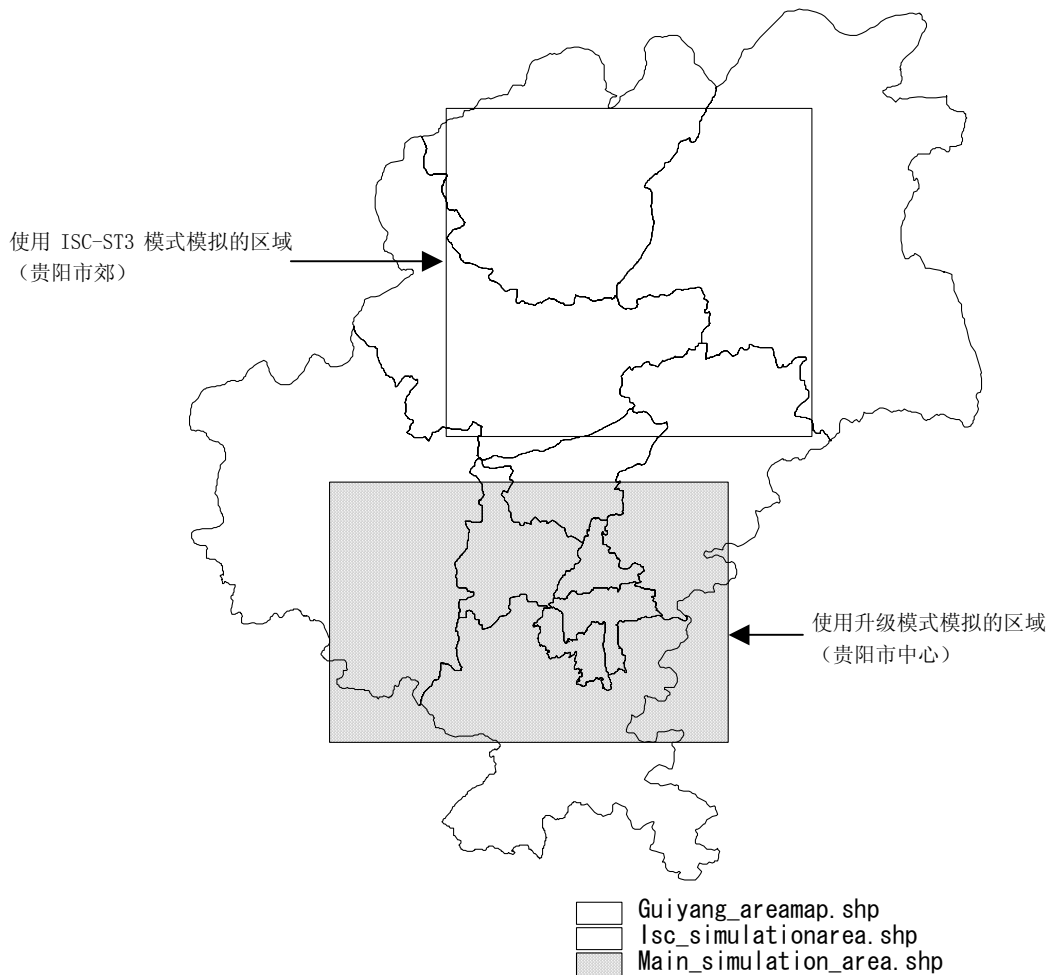


图5.1-1 贵阳市的模拟模式和对象领域

5.1.2 模拟模式的基本构成

图 5.1-2 为改良模式和 ISC-ST3 模式的概要。贵阳市中心使用的改良模式是在环科院的新模式上依次加入了调查团开发的气象条件设定模式、污染源模式、大气环境模式，进行模式整体的构筑。

我们使用调查团开发的气象条件设定模式、污染源模式、大气环境浓度模式，对气象数据、污染源数据、大气环境浓度数据进行了格式转换 插值 合计，作为新模式（改良模式的主体部分）的输入数据。

在模拟模式中，将气象数据、污染源数据以及计算结果显示在分布图 图表等中对制定、大气污染防治对策很有效。因此，我们开发了环科院的新模式不能显示的有助于制定大气污染防治的视觉化工具。

环科院的新模式是将排放量用 X 轴、Y 轴、Z 轴的网格号输入。因此，我们使用大气扩散模拟模式的污染源模式，将调查团制作的点源、线源、面源数据转换成了与环科院新模式相对应的面源形式。转换时我们考虑到了与污染源种类相应的有效高度。

为了掌握贵阳市郊区大型工厂的影响，我们使用了 ISC-ST3 模式计算浓度分布。

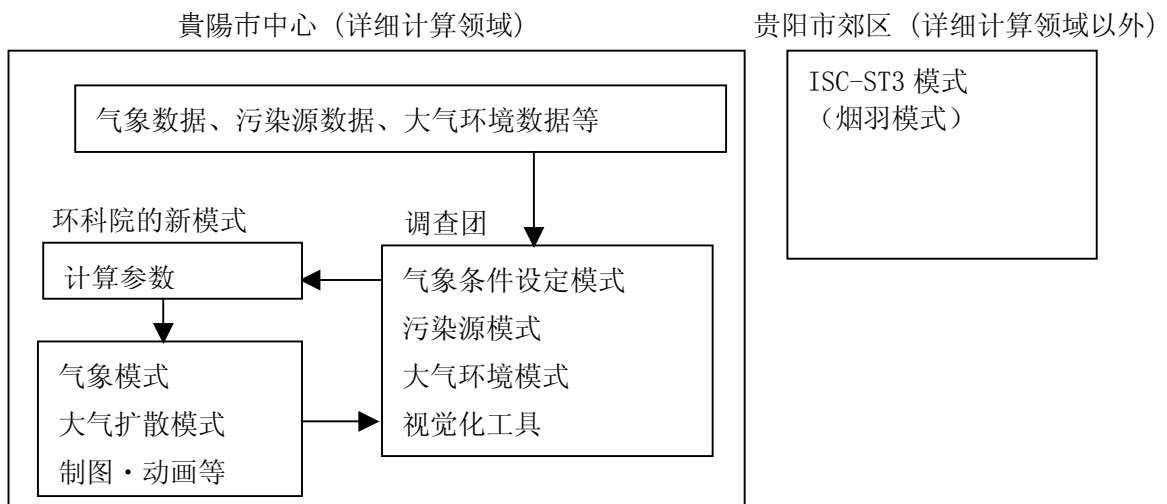


图5.1-2 改良模式概要

- 模式的定义
 现 新模式：环科院的模拟模式
 改良模式：环科院（新模式）和计 JICA 调查团开发的模拟模式

5.2 贵阳市中心的改良模拟模式

5.2.1 模式的计算条件

(1) 坐标系及计算区域

坐标系水平方向使用了直角坐标系，垂直方向使用了考虑了复杂地形的非直角坐标系。

图 5.2-1 显示的是计算区域以及标高分布。计算对象领域为覆盖了贵阳市的云岩区、南明区、小河区以及部分清镇市的 54km×39km 四方区域。标高分布在 1763m~976m 的范围。西北部标高最高，其次是东南部。贵阳市街区区域（东侧中部附近）标高较低。

水平方向网格的大小为 500m。垂直方向分为 15 层（0~3m、3~10m、10~30m、30~50m、50~100m、100~200m、200~300m、300~500m、500~700m、700~1000m、1000~1500m、1500~2000m、2000~2500m、2500~3000m、3000~4000m、4000~5000m）。

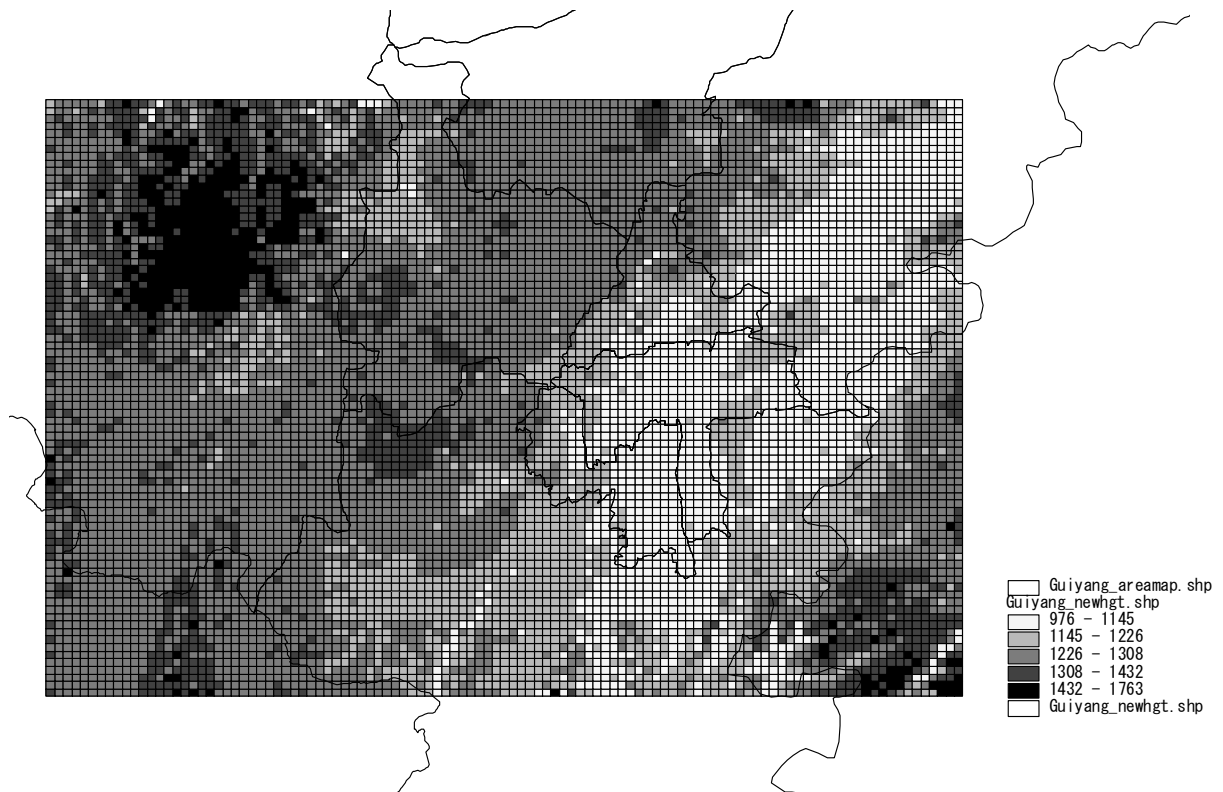


图5.2-1 对象区域的标高分布图

(2) 处理 转换方法（必要资料器材）

考虑到调查团开发的子模式（气象条件、污染源、大气环境）和视觉化工具在 Windows 上的操作性和开发环境，开发时我们使用了 Visual FORTRAN 和 Arc View。

(3) 监测点分布图

图 5.2-2 显示了用于比较贵阳市中心模拟结果的监测点位置。监测点共有 8 个（太慈桥、监测站、冶金厅、鸿边门、马鞍山、小河区、花溪区、乌当区）。

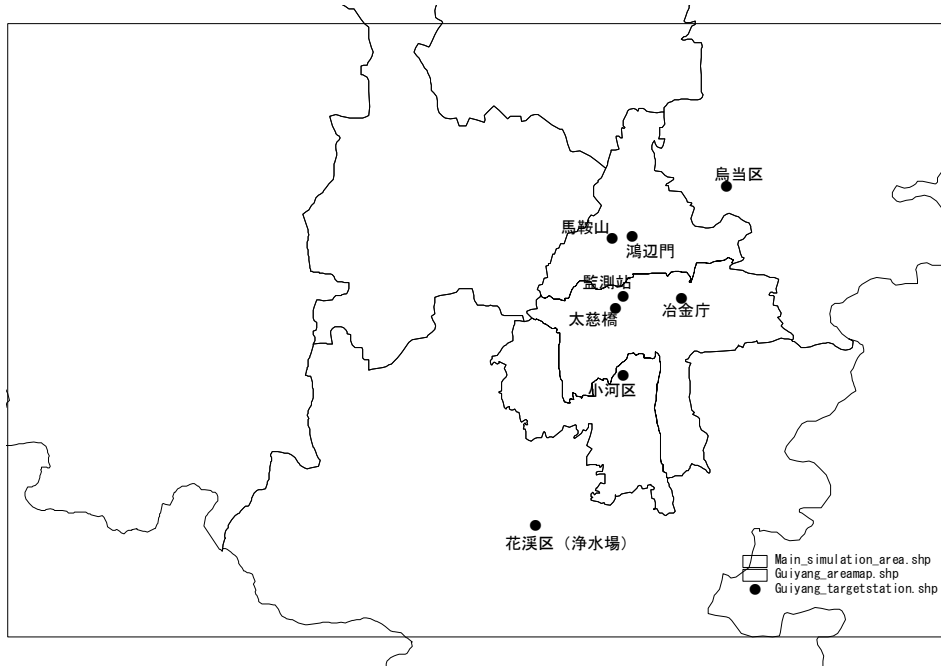


图5.2-2 监测点分布图

5.2.2 改良模拟模式概要

(1) 模式种类

改良模式的气象模式以及大气扩散模式为欧拉(Euler)型三维网格模式，是一种适合于求非固定状态下的浓度、随时间变化的浓度变化之类的模式。欧拉(Euler)型是将对象区域分成多个网格，视各网格内的浓度相同，根据各各网格污染物的相互流入、流出以及在网格内的产生量来计算浓度。微分方程式是一种为数值解析而摄取复杂移流、输送、反应等过程的模式。

(2) 气象模式

① 气象数据

用于模拟的气象数据如下：

系留气球监测结果

气温监测结果

高层气象台数据（风向、风速、气温、高度、压力）

标高数据

风向 风速数据（监测地点：清镇市、白云区）

② 基础方程式

气象模式的基础方程式由水平运动方程式、连续方程式、准静力方程式组成。根据这些基础方程式由初期值求出了各网格气流场（风向 风速 气压 温度）。

③ 复杂地形方面的考虑

图 5.2-3 显示的是根据改良模式的垂直方向坐标。垂直坐标系由于考虑到复杂地形，我们使用了沿地形的非直交坐标系（ z' ）。

$$z' = H(z - z_g) / (H - z_g)$$

z' ：考虑地形时的计算垂直高度、 z ：计算高度

H ：计算区域的最大高度、 z_g ：地表面的高度

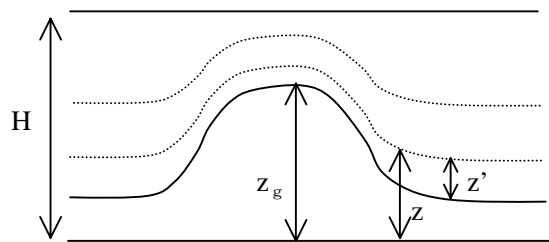


图5.2-3 改良模式的垂直坐标

④ 数值解法

我们将基本方程式转换成差分形式，根据数值解法解析了基础方程式。

⑤ 气象条件和初期值的设定方法

我们按各气象条件将实测数据作为初期值，在所有计算区域输入了各高度的风向、风速。

(3) 污染源的排放高度

我们将调查团制作的点源、线源、面源数据转换成了与环科院的新模式相对应的面源形式。表 5.2-1 显示的是污染源的种类和排放高度。作为改良模式的污染源数据在输入时，我们将其设定为从污染源高度中的垂直层排放。

表5.2-1 污染源的种类和排放高

污染源的种类	排放高度（垂直层）
点源	设定为从与烟囱高度相对应的垂直层中排放的。
线源	一般干线道路 : 1 层 (0~3m) 高架道路 : 2 层 (3~10m)
面源	小型工厂 : 4 层 (30~50m) 宾馆公共设施 : 3 层 (10~30m) 家庭、餐饮店 : 2 层 (3~10m)

(4) 大气扩散模式

① 基础方程式

大气扩散模式的基础式如下：

$$\frac{\partial C_i}{\partial t} + u \frac{\partial C_i}{\partial x} + v \frac{\partial C_i}{\partial y} + w \frac{\partial C_i}{\partial z} = \left(\frac{H}{H - Zg} \right)^2 \frac{\partial}{\partial z} \left(K_v \frac{\partial C_i}{\partial z} \right) + K_H \left(\frac{\partial^2 C_i}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 C_i}{\partial y^2} \right) + Q_i + S_i$$

C_i 表示地点 (x, y, z) 中的 i 成分浓度， u, v, w 表示各 x, y, z 方向的风速，

K_H 表示水平扩散系数， K_v 表示垂直扩散系数，

Q_i, S_i 表示 i 成分的反应项、污染源项。

② 差额配置

移流项以及扩散项中使用了下风差额。

③ 初期条件

浓度场的初期条件设定为 $C(x, y, z) = 0$ 。

④ 边界条件

a. 水平边界条件

水平边界条件设定为 $\frac{\partial^2 C}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} = 0$ 。

b. 上层边界条件

在垂直上层边界中设定对象物为被吸收物。

c. 下层边界条件

地表中设定对象物为被反射物。

⑤ 积分时间、计算步骤

作为将基本方程式安定解析的指标有 Courant 数 $(U \Delta t / \Delta x)$ 。这一指标超过 0.1 时，解析无法保持阴性，解析性精度会出现问题。因此，为了不使 Courant 数将超过 0.1，我们将计算步骤时间设定为 3 秒，并将各气象条件的计算时间设定为 2 小时。

⑥ 扩散系数

水平扩散系数 K_H 设定为 $50\text{m}^2/\text{s}$ 。

垂直扩散系数 K_v 我们将 10m 的垂直扩散系数设定为 $0.5\text{m}^2/\text{s}$ ，根据高度衰减系数和高度求出了各对象高度。

$$K_v(z) = K_v(z_1) \frac{z}{z_1} e^{-\frac{\rho(z-z_1)}{H_s}}$$

z ：对象高度

z_1 ： 10m

ρ ：高度衰减系数 ($3\text{m}^2/\text{s}$)

H_s ：混合层高度 (1000m)

⑦ 变质除去过程

在这次的模拟中我们没有考虑物质间的化学反应过程。

(5) NO_2 转换

由于中国的国家环境标准为 NO_2 浓度，因此，有必要设定模拟算出的 NO_x 浓度转换成 NO_2 浓度的公式。

我们利用监测站（市站）和马鞍山 2001 年、2002 年和 2003 年的 NO_x 与 NO_2 年平均值之间的关系（参照图 5.2-4）算出了 NO_2 的转换公式。但考虑到贵阳市中心街区（ $4.5\text{km} \times 5.5\text{km}$ ）以外的高速道路等干线道路的影响，在根据 NO_x 浓度和 NO_2 浓度的年平均值算出的 NO_2 转换公式中加上了 $0.003\text{mg}/\text{m}^3$ 作为市街区以外的干线道路贡献浓度。因此，最终的 NO_2 转换公式如下：

$$\begin{aligned} & [\text{NO}_2 \text{ 计算值} (\text{mg}/\text{m}^3)] \\ & = \text{根据转换公式的 } \text{NO}_2 \text{ 浓度} + \text{市街区以外的干线道路贡献部分的浓度} \\ & = (0.604 \times [\text{NO}_x \text{ 计算值} (\text{mg}/\text{m}^3)] + 0.005\text{mg}/\text{m}^3) + 0.003\text{mg}/\text{m}^3 \end{aligned}$$

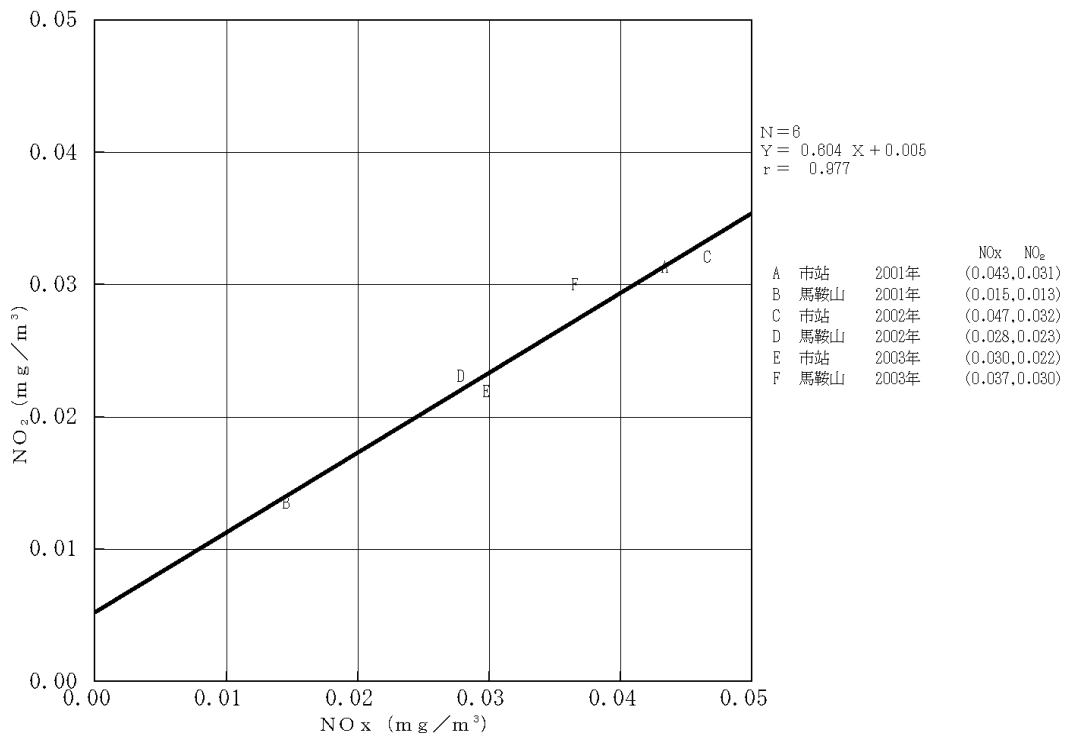


图5.2-4 贵阳市的NO_x和NO₂的相关关系

(6) 气象条件

我们根据各气象条件计算浓度和出现频率算出了年平均浓度。从到目前为止的在贵阳市的研究结果中我们看出：18种气象条件充分可以代表计算贵阳市年平均浓度的气象条件。因此，根据设定16种风向以及冬夏两季静(小)风的气象条件，我们设定了贵阳市的18种气象条件。表5.2-2为18种气象条件和出现频率。18种气象条件和其出现频率根据系留气球监测数据(2003年7月、10月、2004年1月、4月)以及贵阳市高层气象数据设定。当时，在设定18种气象条件的出现频率时，我们还参考了2003年5月~2004年4月的天气图(参照辅助报告书)。

表5.2-2 贵阳市的18种气象条件和出现频率

气象条件NO.	出现频率(%)	气象条件NO.	出现频率(%)
1	4.28	10	5.52
2	4.24	11	2.98
3	5.30	12	1.27
4	2.98	13	2.89
5	5.61	14	1.37
6	7.86	15	1.13
7	7.48	16	9.94
8	5.12	17	2.6
9	5.35	18	2.6

5.2.3 现状年的模拟结果

(1) 计算结果与大气环境浓度的比较

图 5.2-5~图 5.2-7 显示的是 2003 年 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 的模拟结果和实测值之间的关系。 SO_2 部分总体上关系比较密切。鸿边门和马鞍山部分的计算值过大。冶金厅、花溪区和乌当区部分的计算值过小。由于花溪区、乌当区可能有来自模拟对象领域以外污染源的影响，因此计算值部分过小。

NO_2 部分除马鞍山外的所有监测点关系比较密切。唯有马鞍山实测值过大，其原因是马鞍山夏季缺测较多，一年的有效小时数少。另外，相对于马鞍山的年平均值 $0.030\text{mg}/\text{m}^3$ ，简易监测的年平均值为 $0.012\text{mg}/\text{m}^3$ 。基于以上情况，我们认为马鞍山的实测中存在的一些问题是造成实测值过大的原因。

PM_{10} 部分，所有监测点实测值都过大。 PM_{10} 的污染源有煤尘（燃烧方面排放粒子）、二次生成粒子（硫酸盐、硝酸盐、有机炭素）、粉尘（粉尘产生设施、汽车扬尘、道路土壤、一般土壤）、自然界粒子。虽然我们推测贵阳市建设机械引起的扬尘、汽车扬尘较多，但由于本调查中仅以燃烧方面污染源作为推算对象，因此推算出了比实际的放出量少的排放量，计算值过小。要调整未来模拟结果和实测值之间的差距，在大范围细致推算污染源的排放量的同时，分析 PM_{10} 的粒径分布，掌握污染源种类、一次二次粒子区分、污染源距离等都很重要。

监测站和马鞍山于 2003 年开始使用自动监测仪器进行大气环境浓度的实测。其他 6 个监测点（太慈桥、冶金厅、鸿边门、小河区、花溪区、乌当区）截止 2003 年 10 月仍使用以前的常规采样监测进行实测，2003 年 10 月中途开始使用自动监测仪器进行实测。因此，用于年平均值计算的实测值中也存在因监测频率、监测手法不同而产生的精度不同问题，需要注意。

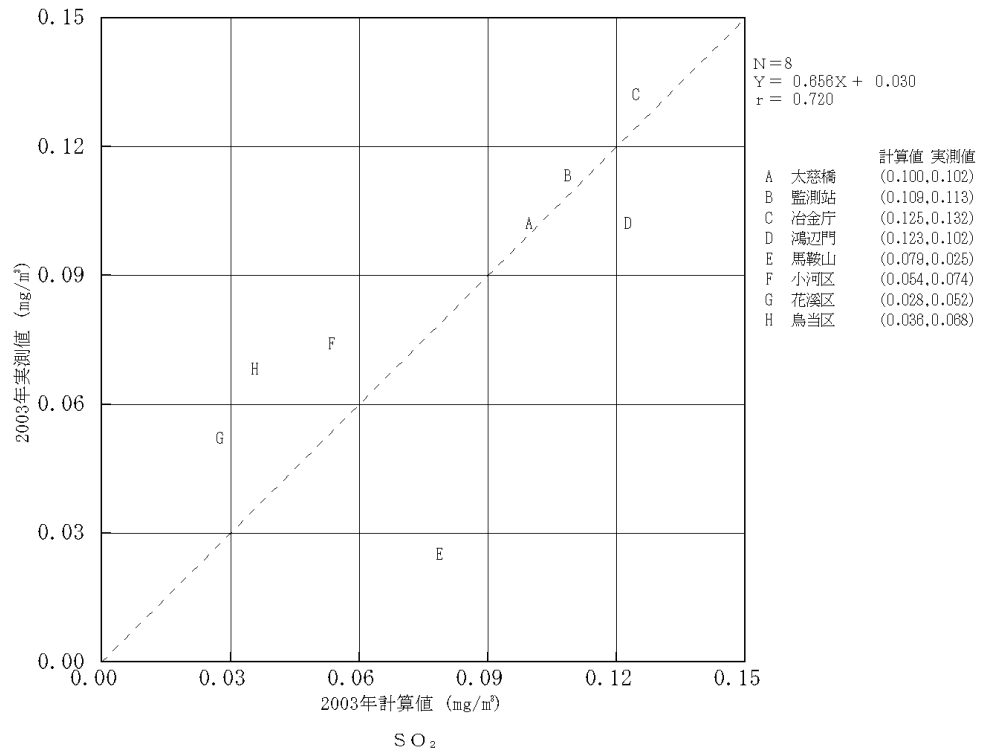


图5.2-5 2003年计算值和实测值之间的相关关系 (SO₂)

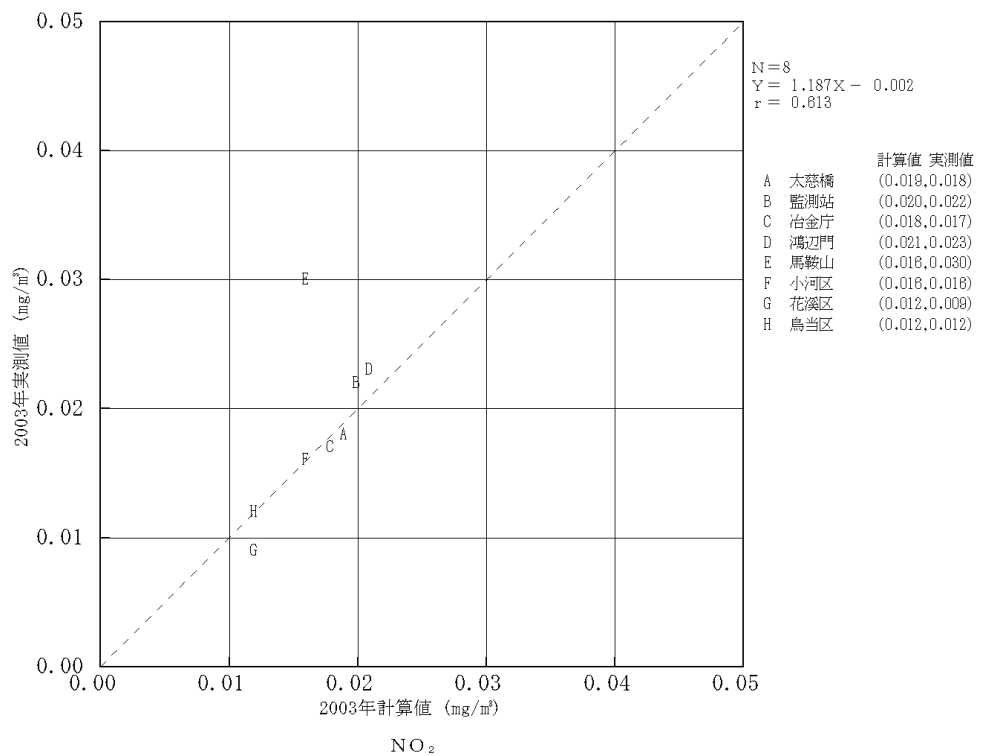


图5.2-6 2003年计算值和实测值之间的相关关系 (NO₂)

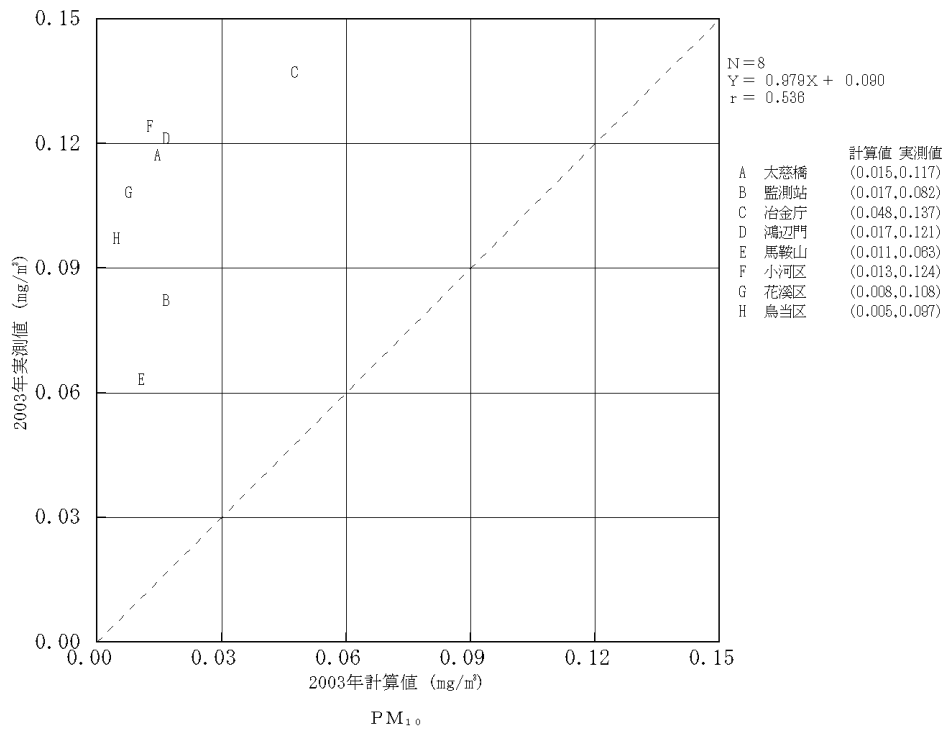


图5.2-7 2003年计算值和实测值之间的相关关系 (PM₁₀)

(2) 计算浓度分布图

图 5.2-8~图 5.2-10是SO₂、NO₂和PM₁₀的计算浓度分布图。SO₂和NO₂部分清镇市附近和南明区与花溪区交界附近浓度高。PM₁₀部分云岩区、南明区、小河区和花溪区浓度高。

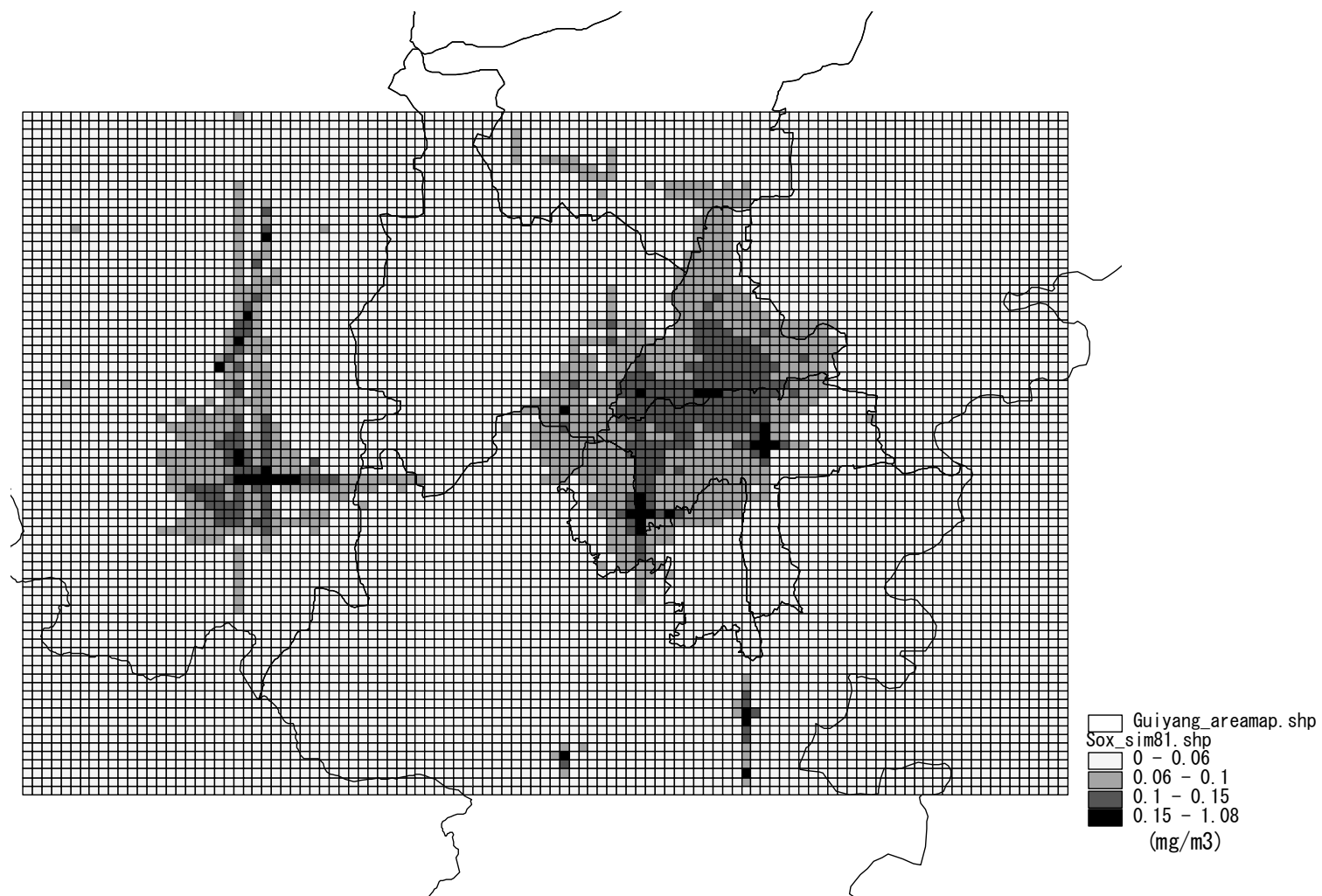


图5.2-8 S O₂的计算浓度分布图 (2003年)

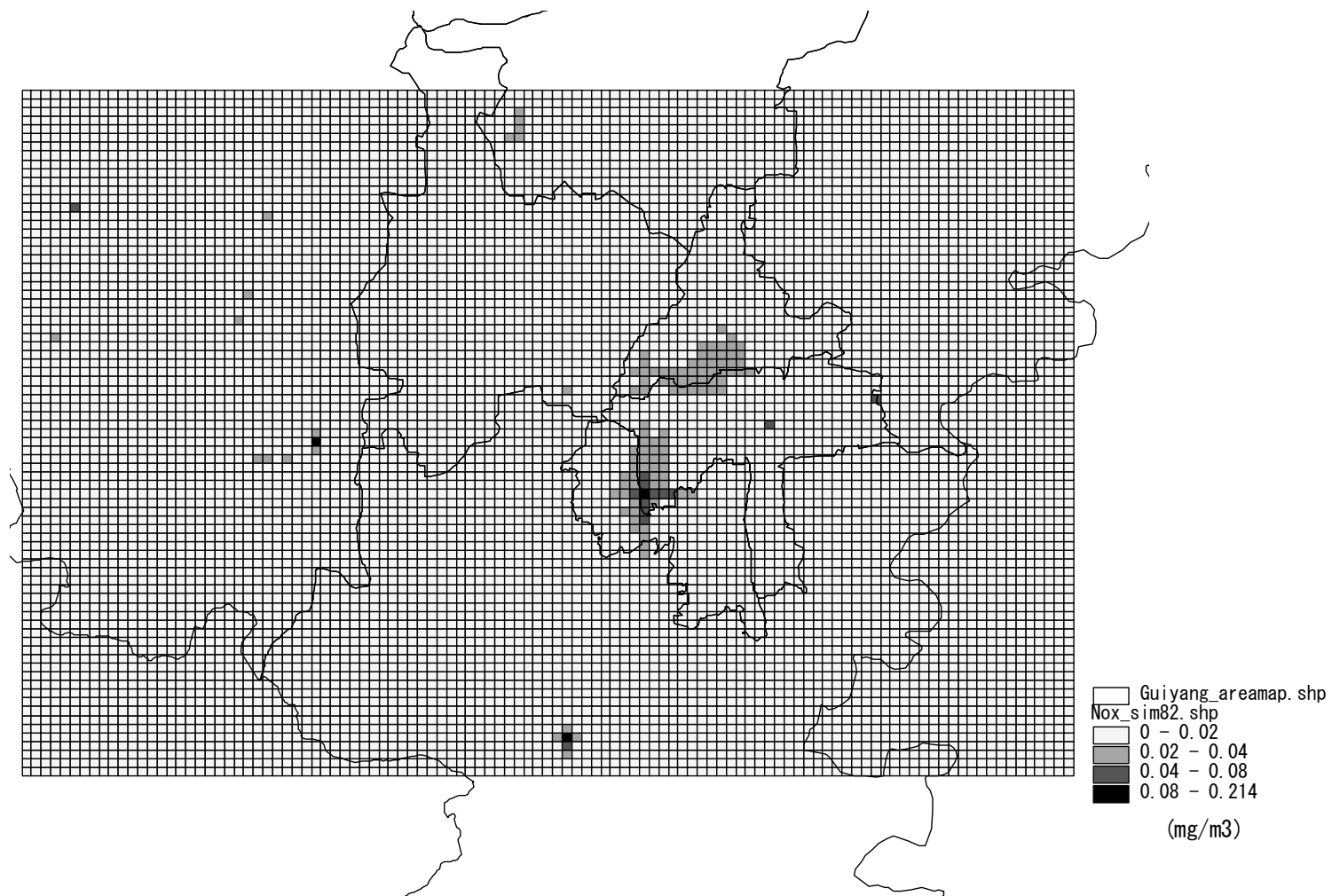


图5.2-9 NO₂的计算浓度分布图(2003年)

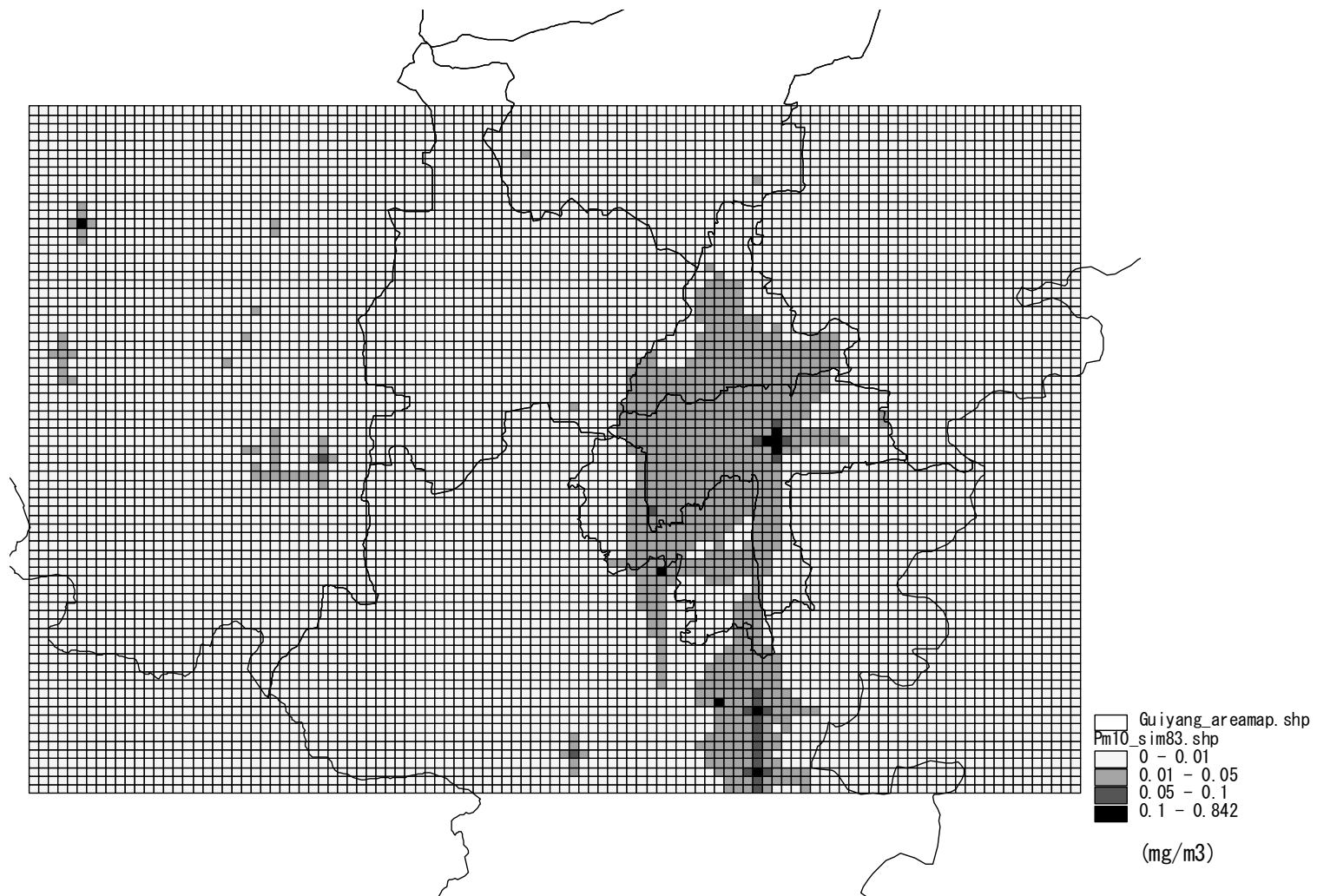


图5.2-10 PM₁₀的计算浓度分布图(2003年)

6 污染源对策的提案及其评价

6.1 未来预测

6.1.1 社会经济框架

目前，中国正处于第十个五年计划（“十五”计划）期间，贵阳市大部分的社会经济指标的正式计划值只到 2005 年。因此，本调查的目标年——2010 年的人口、GDP 等基本社会经济指标是在一定的假设基础上推算的。其结果如下图所示（图 6.1.1 参照）

(1) 人口

贵阳市全市人口的最新统计 2002 年底为 3,404,389 人，贵阳市“十五计划”2005 年的计划人口为 3,520,000 人。假设人口从 2002 年至 2005 年直线增长直至 2010 年，则 2010 年的人口为 3,710,000 人。另外，因本调查的模拟分析的现状年定为 2003 年，根据以上假设，2003 年的人口推算结果为 3,451,646 人（表 6.1-1）。

表 6.1-1 贵阳市人口预测值

年	2002	2003	2005	2010
人口（人）	3,404,389（统计）	3,451,646（推算）	3,520,000（计划）	3,710,000（推算）

(2) 国民生产总值（GDP）

贵阳市全市的 GDP 有 2002 年的统计值，十五计划制定的 2005 年的计划值以及贵阳市制定的 2013 年的长期预测值。假设 2002 年至 2005 年和 2005 年至 2013 年的两个时期 GDP 均呈直线变化（增长），则各年全市的 GDP 如表 6.1-2 所示。

表 6.1-2 贵阳市国民生产总值预测值

年	2002	2003	2005	2010	2013
GDP（亿元）	336.37 （统计）	381.58 （推算）	472.00 （计划）	802.00 （推算）	1,000.00 （长期预测）

(3) 人均 GDP

上述人口及 GDP 的数值，人均 GDP 如表 6.1-3 所示：

表 6.1-3 贵阳市人均生产额预测值

年	2002	2003	2005	2010
GDP/人（元）	9,948（统计）	11,055（推算）	13,400（计划）	21,600（推算）

(4) 各产业部门 GDP 的比率

贵阳市的第 1、2、3 各产业部门的 GDP 比率为：2000 年的 9.1%、50.9%、40.0%，十五计划中 2005 年计划为 6.2%、52.3%、41.5%。假定 2000 年至 2005 年的比率变化呈直线增长至 2010 年，则第一产业（农业、林业、畜牧业、水产业）的 GDP 比率占总体 GDP（802.00 亿元）的 3.3%，即 26.47 亿元，2005 年的计划值为 29.26 亿元，而且比最新统计 2002 年的 26.58 亿元有所减少，不能说

很现实。虽然做出正确的预测很困难，但 2010 年我们认为 2010 年第 1 产业的 GDP 比率与 2005 年相比有所减少(如减少 4.5%左右)，第 2 产业和第 3 产业的比率相应会有所增加。

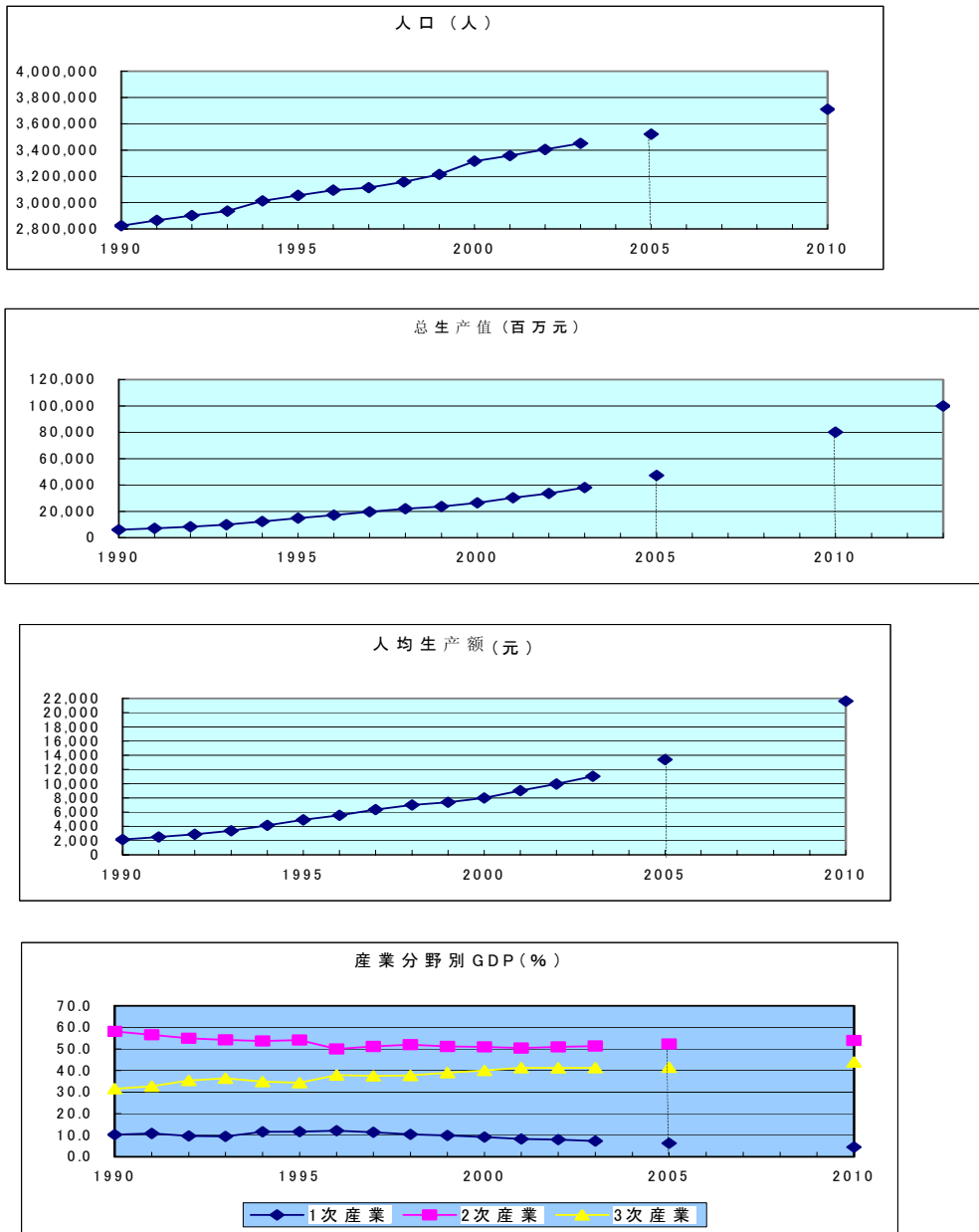


图 6.1-1 2010 年贵阳市人口、GDP 的推算

6.1.2 固定污染源

此次收集的 2010 年社会经济框架，虽然有贵阳市的总生产额、人口、人均生产总值、各部门的生产额比率，但是除人口指标之外，其他各项指标都不足以预测大气污染物排放量，此次仅使用了人口指标。用于 2010 年排放量预测的方法和预测排放量如下所示。

(1) 贵阳市的污染源对策

贵阳市正在有步骤地强化大气污染政策 对策。经与对口专家商议，将根据贵阳市的大气污染政策 对策（表 2.3-2）预测未来污染源时的前提条件设定如下。另外，有关新诞生的金阳新区的面源的燃料使用量、排放量等，我们先计算了乌当区的值，并将所得的值按乌当区与金阳新区 0.97 比 0.03 的比率分配。

①禁止小型燃煤锅炉（6.5T/h 以下锅炉）

- 云岩区、南明区、小河区、花溪区、金阳新区禁止 6.5T/h 以下的燃煤锅炉。
- 乌当区、白云区、息烽县、修文县、开阳县、清镇市禁止 2T/h 以下的燃煤锅炉。
- 假定被禁止的燃煤锅炉均转换使用城市煤气。

②燃料中的 S 分限制

点源

- 贵阳发电厂安装排烟脱硫装置（预计 2004 年 12 月完成）、使用 S 分含量 2%的燃煤。
- 清镇发电厂未安装排烟脱硫装置，定为使用 S 分含量 1%的燃煤。
- 其他设施的 S 分含量定为 3%。

面源

- 面源的 S 分考虑到以上 S 分 3%的限制，根据问卷调查的结果，定为烟煤 2.52%（2003 年 2.73%）。

③城市煤气的供给

- 城市煤气日平均供给能力从目前的 60 万³/日扩大到 80 万³/日。另外，无向息烽县、修文县、开阳县延伸管道网的计划。

(2) 工厂

① 点源

a. 预测手法

经与对口作专家商讨，根据以下方针预测 2010 年点源的燃料使用量和大气污染物排放量。

- 使用根据对火力发电业（贵阳发电厂、清镇发电厂）、城市煤气制造业（贵阳煤气气源厂）、贵阳特殊钢有限责任公司进行问卷调查获得的 2010 年各企业的计划值。
- 其他行业 企业按各行业能源使用量或产品生产量的增长情况来预测。

用于制造业预测的各行业能源使用量和产品生产量的历年变化见表 6.1-4、表 6.1-5。用于各行业预测的指标和以 2003 年为基准的 2010 年的制造情况见表 6.1-6。另外，将能源使用量有减少倾向的行业 2010 年的增长设定为 1.0。

表 6.1-4 各行业能源使用量的历年变化

(标准煤: 吨)

行业种类	1998	1999	2000	2001	2002
煤炭采掘业	44,584	29,619	30,832	14,109	14,059
非金属矿采选业	182,968	171,912	197,919	177,196	197,475
食品加工业	12,919	13,690	19,243	43,603	20,337
食品制造业	7,928	6,648	8,879	15,294	36,422
饮料制造业	24,629	17,858	16,706	9,661	7,567
烟草加工业	64,997	67,030	61,663	49,416	43,605
纺织业	55,321	25,587	42,557	24,156	17,981
服装及其他纤维制品制造业	9,438	216	536	460	3,018
皮革, 毛皮, 羽绒及其制品业	157	320	211	698	89
木材加工及竹, 藤, 棕, 草制品业	2,796	763	8,870	7,554	8,254
家具制造业	125	148	188	204	1,157
造纸及纸制品业	6,783	10,276	5,756	2,746	5,963
印刷业	12,867	9,291	8,646	18,582	17,854
文教体育用品制造业	301	294	325	296	186
石油加工及炼焦业	965	8			1,437
化学原料及化学制品制造业	1,803,960	2,120,589	1,024,587	1,240,796	2,196,956
医药制造业	46,720	9,470	18,678	47,404	54,969
橡胶制品业	136,760	144,884	147,510	163,303	145,621
塑料制造业	11,290	14,161	19,810	17,351	18,002
非金属矿物制品业	525,557	419,418	583,986	600,157	697,156
黑色金属冶炼及压延加工业	491,842	458,620	565,663	545,454	374,062
有色金属冶炼及压延加工业	2,221,444	2,390,069	2,502,086	2,532,909	2,744,062
金属制品业	20,922	10,081	66,989	71,587	94,086
普通机械制造业	28,583	24,385	20,629	22,545	25,560
专用设备制造业	21,603	17,958	22,717	16,636	18,087
交通运输设备制造业	60,563	67,008	76,726	114,654	152,308
电气机械及器材制造业	9,129	7,582	16,805	11,220	15,439
电子及通信设备制造业	11,186	1,149	1,423	17,568	9,566
仪器仪表及文化, 办公用机械制造业	7,356	7,255	5,844	7,982	9,368
其它制造业	537	602	361	425	518
电力的生产和供应业	3,208,495	3,164,446	2,374,560	2,346,589	2,608,152
煤气生产和供应业	1,163	1,327	1,255,229	753,460	720,451
自来水的生产和供应业	30,162	29,361	34,591	35,682	31,543
交通运输, 仓储及邮电通信业					

出处: 贵阳统计年鉴

表 6.1-5 产品生产量的历年变化

年	磷矿石 (万吨)	水泥 (万吨)	铝 (万吨)	化肥 (万吨)	轮胎外胎 (万条)	铁路货物输送量 (万吨)	铁路旅客发送量 (万人)
1993	206.95	141.89	11.02	7.68	122.88		
1994	266.28	109.93	13.68	10.16	120.00		
1995	302.63	117.29	15.68	9.09	132.87		
1996	348.04	138.00	16.00	8.91	187.01		
1997	349.03	146.93	17.00	14.13	218.83	840.00	601.55
1998	436.75	142.45	19.53	12.89	229.54	948.00	564.30
1999	427.82	197.68	23.24	18.49	218.94	886.00	688.00
2000	369.31	245.95	24.03	15.16	255.10	889.00	690.00
2001	389.85	222.10	24.95	20.79	279.30	902.00	641.54
2002	426.60	282.92	24.44	50.34	273.51	1020.64	638.92

出处：贵阳辉煌五十年，贵阳统计年鉴

表 6.1-6 预测用指标及其增长率

行业种类	小分类	预测使用的指标	指标的增長 2010/2003
煤炭采掘业			1.000
食品加工业			1.885
食品制造业			2.323
饮料制造业		能源使用量	1.000
烟草加工业			1.000
纺织业			1.000
造纸及纸制品业			1.476
印刷业			1.701
化学原料及化学制品制造业	化肥制造	化肥生产量	1.645
	磷制品制造	磷矿石生产量	1.317
	其他制品制造	能源使用量	1.247
医药制造业		能源使用量	1.736
橡胶制品业	轮胎外胎制造	轮胎生产量	1.436
	其他制品制造	能源使用量	1.160
塑料制造业		能源使用量	1.551
非金属矿物制品业	水泥制造	水泥生产量	1.451
	其他制品制造	能源使用量	1.508
黑色金属冶炼及压延加工业		能源使用量	1.000
有色金属冶炼及压延加工业		铝生产量	1.405
金属制品业		能源使用量	1.906
普通机械制造业		能源使用量	1.620
交通运输设备制造业		轮胎生产量	1.436
电气机械及器材制造业		能源使用量	1.673
仪器仪表及文化、办公用机械制造业		能源使用量	1.370
电力的生产和供应业		设施·燃料计划	
煤气生产和供应业		供给计划	
交通运输，仓储及邮电通信业		铁路旅客·货物运输量	1.139

b. 燃料使用量

2010年点源各行业各地区的燃料使用量如表 6.1-7 所示。

表 6.1-7 点源各行业各地区的燃料使用量 (2010年)

	煤 (吨)				转换煤 (吨)	城市煤气 (万m ³)
	火力发电行业	城市煤气生产行业	制造业	合计	小规模点源锅炉	
南明区	1,200,000		273,564	1,473,564	7,886	1,088
云岩区			54,023	54,023	13,805	1,905
花溪区			63,059	63,059	9,957	1,374
乌当区	75,264		208,837	284,101	1,863	257
白云区			1,083,399	1,083,399	575	79
小河区					8,536	1,178
金阳新区			215,051	215,051	6,542	903
清镇市	3,500,000	1,083,502	876,200	5,459,702	33	4
息烽县			61,211	61,211	479	66
修文县			4,523	4,523		
开阳县			73,133	73,133	3,191	440
合计	4,775,264	1,083,502	2,912,999	8,771,765	52,866	7,297

c. 排放量

2010年点源的大气污染物排放量如表 6.1-8 所示。

表 6.1-8 (1) 点源各行业各地区SO₂排放量 (2010年)

	(吨/年)			
	火力发电业	城市煤气制造业	制造业	合计
南明区	3,840		3,247	7,087
云岩区			594	594
花溪区			721	721
乌当区	1,806		1,369	3,175
白云区			25,747	25,747
小河区				
金阳新区			5,232	5,232
清镇市	56,000	89	19,747	75,836
息烽县			661	661
修文县			176	176
开阳县			1,207	1,207
合计	61,646	89	58,701	120,436

表 6.1-8 (2) 点源的各行业各地区 NOx 排放量 (2010 年)

(吨/年)

	煤				城市煤气	合计
	火力发电业	城市煤气制造业	制造业	小 计	小规模锅炉	
南明区	4,152		2,405	6,557	9.2	6,566
云岩区			214	214	16.1	230
花溪区			603	603	11.6	614
乌当区	151		2,084	2,235	2.2	2,237
白云区			4,512	4,512	0.7	4,513
小河区					10.0	10
金阳新区			897	897	7.6	904
清镇市	11,622	2,703	2,764	17,089	0.0	17,089
息烽县			493	493	0.6	493
修文县			20	20		20
开阳县			296	296	3.7	300
合 计	15,924	2,703	14,288	32,915	61.7	32,976

表 6.1-8 (3) 点源的各行业各地区 PM 排放量 (2010 年)

(吨/年)

	火力发电业	城市煤气制造业	制造业	合计
南明区	8,840		3,320	12,160
云岩区			272	272
花溪区			9,722	9,722
乌当区	186		2,768	2,954
白云区			5,432	5,432
小河区				
金阳新区			1,357	1,357
清镇市	27,972	175	10,777	38,923
息烽县			4,664	4,664
修文县			225	225
开阳县			849	849
合计	36,998	175	39,385	76,558

表 6.1-8 (4) 点源的各行业各地区PM₁₀排放量 (2010 年)

(吨/年)

	火力发电业	城市煤气制造业	制造业	合计
南明区	2,027		962	2,989
云岩区			93	93
花溪区			10,106	10,106
乌当区	37		699	736
白云区			1,271	1,271
小河区				
金阳新区			283	283
清镇市	6,413	168	2,485	9,066
息烽县			1,337	1,337
修文县			56	56
开阳县			205	205
合计	8,477	168	17,498	26,143

② 面源

a. 燃料使用量

1) 工厂面源燃料使用量

2010 年工厂面源的燃煤使用量的计算使用了与 2003 年面源的燃煤使用量相同的计算方式。2010 年工厂面源的燃煤使用量为 175 万吨 (表 6.1-9)

表 6.1-9 工厂面源煤使用量 (2010 年)

(吨 / 年)

点源	面源	合计
2,940,146	1,748,816	4,688,962

2) 未回答工厂

2010 年中小工厂的每个工厂的平均燃煤使用量为 9,512 吨。未回答工厂的 2010 年的燃煤使用量如表 6.1-10 所示。

表 6.1-10 未回答工厂煤使用量 (2010 年)

	未回答 工场数	煤使用量 (吨/年)
南明区		
云岩区	2	19,023
花溪区	4	38,046
乌当区		
白云区	4	38,046
小河区	2	19,023
金阳新区		
清镇市	3	28,535
息烽县	2	19,023
修文县	7	66,581
开阳县	2	19,023
合计	26	247,302

3) 小型锅炉

2010 年各地区的各小型锅炉的燃煤使用量见表 6.1-11。

表 6.1-11 各地区的各小型锅炉面源燃煤使用量 (2010 年)
(吨/年)

	1T/h以下	2T/h以下	4T/h以下	6.5T/h以下	合计
南明区	7,499	10,199	5,614	6,175	29,487
云岩区	16,998	23,119	12,727	13,997	66,841
花溪区	2,842	3,866	2,128	2,340	11,177
乌当区	5,324	7,191	3,748	1,461	17,723
白云区	7,324	9,892	5,155	2,010	24,381
小河区	2,652	3,607	1,985	2,184	10,428
金阳新区	165	222	116	45	548
清镇市	5,790	7,821	3,954	1,589	19,154
开阳县	2,611	3,527	1,783	717	8,638
息烽县	2,184	2,949	1,491	599	7,223
修文县	1,140	1,540	779	313	3,772
合计	54,529	73,933	39,480	31,431	199,373

考虑到限制小型燃煤锅炉的因素，2010 年的各地区小型锅炉的燃料使用量的推算见表 6.1-12。

表 6.1-12 各地区小型锅炉面源燃料使用量 (2010 年)

	煤 (吨)					城市煤气转换	
	1T/h以下	2T/h以下	4T/h以下	6.5T/h以下	合计	转换煤	城市煤气
						(吨)	(万 m ³)
南明区						29,487	4,070
云岩区						66,841	9,226
花溪区						11,177	1,543
乌当区			3,748	1,461	5,209	12,514	1,727
白云区			5,155	2,010	7,166	17,216	2,376
小河区						10,428	1,439
金阳新区						548	76
清镇市			3,954	1,589	5,543	13,611	1,879
息烽县			1,783	717	2,500	6,139	847
修文县			1,491	599	2,090	5,133	708
开阳县			779	313	1,092	2,680	370
合计			16,909	6,690	23,599	175,773	24,261

4) 其他面源

将从面源的燃煤使用总量中减去未回答工厂和小型燃煤锅炉的燃煤使用量所得的值作为其他面源的燃煤使用量，将其按地区的第二产业的生产额比率分配给各地区。2010 年各地区第二产业的产值、各地区其他面源的燃煤使用量如表 6.1-13、表 6.1-14 所示。

表 6.1-13 各地区第二产业生产额 (2010 年)

	实际					推算	
	(当年价格: 万元)						
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2010
南明区	191,772	218,396	245,596	281,174	312,722	341,336	554,611
云岩区	386,171	406,982	447,395	490,586	535,083	567,671	834,671
花溪区	67,883	74,546	77,268	90,330	106,222	110,988	175,711
乌当区	91,307	104,777	121,324	142,448	190,203	200,648	365,470
白云区	140,263	159,167	176,309	203,407	221,931	242,490	387,796
小河区	43,384	48,506	54,936	70,512	86,200	93,000	168,347
清镇市	116,571	137,375	153,731	172,755	190,582	209,221	337,601
息烽县	22,240	25,857	32,340	43,976	67,500	70,975	147,022
修文县	31,031	33,400	34,748	43,443	51,406	54,044	89,599
开阳县	55,220	62,660	65,979	73,819	90,202	93,913	150,698
合计	1,145,842	1,271,666	1,409,626	1,612,450	1,852,051	1,984,286	3,211,526

表 6.1-14 其他面源燃煤使用量 (2010 年)

	煤炭使用量 (吨)
南明区	224,872
云岩区	338,425
花溪区	71,244
乌当区	143,737
白云区	157,235
小河区	68,258
金阳新区	4,445
清镇市	136,883
息烽县	59,612
修文县	36,329
开阳县	61,102
合计	1,302,142

5) 面源的归纳

2010 年工厂面源的燃料总使用量如表 6.1-15 所示。

表 6.1-15 工厂面源燃料使用量归纳表 (2003 年)

	煤 (吨/年)				转换煤 (吨/年)	城市煤气 (万m ³)
	未回答工场	小规模锅炉	其他	合计	面源锅炉	面源锅炉
南明区			224,872	224,872	29,487	4,070
云岩区	19,023		338,425	357,448	66,841	9,226
花溪区	38,046		71,244	109,290	11,177	1,543
乌当区		5,209	143,737	148,946	12,514	1,727
白云区	38,046	7,166	157,235	202,447	17,216	2,376
小河区	19,023		68,258	87,281	10,428	1,439
金阳新区			4,445		548	76
清镇市	28,535	5,543	136,883	170,961	13,611	1,879
息烽县	19,023	2,500	59,612	81,135	6,139	847
修文县	66,581	2,090	36,329	105,000	5,133	708
开阳县	19,023	1,092	61,102	81,217	2,680	370
合计	247,302	23,599	1,302,142	1,568,597	175,773	24,261

b. 排放量

工厂面源的排放量的计算使用了与 2003 年相同的计算方式。面源小型锅炉的产生量和排放量如表 6.1-16、其他面源（小型锅炉以外）的排放量如表 6.1-17 所示。

表 6.1-16 小型锅炉各地区排放量（2010 年）

(吨/年)

	SO ₂		NO _x	PM		PM ₁₀	
	产生量	排放量	排放量	产生量	排放量	产生量	排放量
南明区			36				
云岩区			82				
花溪区			14				
乌当区	210	145	39	185	32	69	16
白云区	288	199	54	254	44	95	22
小河区			13				
金阳新区			1				
清镇市	223	154	42	197	34	74	17
息烽县	101	70	19	89	15	33	8
修文县	84	58	16	74	13	28	7
开阳县	44	30	8	39	7	15	3
合计	950	657	323	838	145	314	74

表 6.1-17 其他面源各地区排放量（2003 年）

(吨/年)

	SO ₂		NO _x	PM		PM ₁₀	
	产生量	排放量	产生量	排放量	产生量	排放量	产生量
南明区	9,050	6,732	1,029	7,980	1,361	2,992	1,076
云岩区	14,385	10,702	1,636	12,685	2,163	4,757	1,711
花溪区	4,398	3,272	500	3,879	661	1,454	523
乌当区	5,785	4,303	658	5,101	870	1,913	688
白云区	7,859	5,847	894	6,930	1,182	2,599	935
小河区	3,513	2,613	400	3,097	528	1,161	418
金阳新区	179	133	20	158	27	59	21
清镇市	6,657	4,952	757	5,870	1,001	2,201	792
息烽县	3,165	2,354	360	2,791	476	1,046	376
修文县	4,142	3,081	471	3,652	623	1,369	493
开阳县	3,225	2,399	367	2,844	485	1,066	383
合计	62,356	46,389	7,092	54,987	9,378	20,619	7,415

工厂面源的总排放量如表 6.1-18 所示。

表 6.1-18 工厂面源排放量归纳表 (2010 年)

(吨/年)

	SO ₂			NO _x		
	小规模锅炉	其他	合计	小规模锅炉	其他	合计
南明区		6,732	6,732	36	1,029	1,065
云岩区		10,702	10,702	82	1,636	1,718
花溪区		3,272	3,272	14	500	514
乌当区	145	4,303	4,448	39	658	697
白云区	199	5,847	6,046	54	894	948
小河区		2,613	2,613	13	400	412
金阳新区		133	133	1	20	21
清镇市	154	4,952	5,107	42	757	799
息烽县	70	2,354	2,424	19	360	379
修文县	58	3,081	3,139	16	471	487
开阳县	30	2,399	2,429	8	367	375
合计	657	46,389	47,046	323	7,092	7,416

(吨/年)

	PM			PM ₁₀		
	小规模锅炉	其他	合计	小规模锅炉	其他	合计
南明区		1,361	1,361		1,076	1,076
云岩区		2,163	2,163		1,711	1,711
花溪区		661	661		523	523
乌当区	32	870	902	16	688	704
白云区	44	1,182	1,226	22	935	957
小河区		528	528		418	418
金阳新区		27	27		21	21
清镇市	34	1,001	1,035	17	792	809
息烽县	15	476	491	8	376	384
修文县	13	623	636	7	493	499
开阳县	7	485	492	3	383	387
合计	145	9,378	9,522	74	7,415	7,489

③ 工厂排放量的归纳

2010 年工厂面源的燃料使用量和排放量归纳为表 6.1-19 和表 6.1-20。各污染源的排放量比例如表 6.1-21 和图 6.1-2 所示。

表 6.1-19 工厂燃料使用量归纳表 (2010 年)

	煤 (吨/年)				转换煤 (吨/年)	城市煤气 (万m ³)
	火力发电业	城市煤气制造业	制造业	合计	小规模点源锅炉	
南明区	1,200,000		498,436	1,698,436	37,372	5,158
云岩区			411,471	411,471	80,646	11,131
花溪区			172,349	172,349	21,133	2,917
乌当区	75,264		357,783	433,047	14,378	1,984
白云区			1,285,846	1,285,846	17,791	2,456
小河区			87,281	87,281	18,964	2,617
金阳新区			215,051	215,051	7,090	979
清镇市	3,500,000	1,083,502	1,047,161	5,630,663	13,644	1,883
息烽县			142,346	142,346	6,617	913
修文县			109,523	109,523	5,133	708
开阳县			154,350	154,350	5,871	810
合计	4,775,264	1,083,502	4,481,596	10,340,362	228,640	31,558

表 6.1-20 工厂排放量归纳表 (2010 年)

	SO ₂				NO _x			
	火力发电业	城市煤气制造业	制造业	合计	火力发电业	城市煤气制造业	制造业	合计
南明区	3,840		9,979	13,819	4,152		3,480	7,632
云岩区			11,296	11,296			1,948	1,948
花溪区			3,993	3,993			1,128	1,128
乌当区	1,806		5,817	7,623	151		2,784	2,934
白云区			31,793	31,793			5,460	5,460
小河区			2,613	2,613			422	422
金阳新区			5,365	5,365			925	925
清镇市	56,000	89	24,854	80,943	11,622	2,703	3,571	17,896
息烽县			3,085	3,085			872	872
修文县			3,315	3,315			506	506
开阳县			3,636	3,636			675	675
合计	61,646	89	105,746	167,482	15,924	2,703	21,773	40,400

	PM				PM ₁₀			
	火力发电业	城市煤气制造业	制造业	合计	火力发电业	城市煤气制造业	制造业	合计
南明区	8,840		4,681	13,521	2,027		2,039	4,066
云岩区			2,435	2,435			1,804	1,804
花溪区			10,383	10,383			10,629	10,629
乌当区	186		3,670	3,856	37		1,403	1,440
白云区			6,658	6,658			2,228	2,228
小河区			528	528			418	418
金阳新区			1,384	1,384			305	305
清镇市	27,972	175	11,812	39,958	6,413	168	3,294	9,875
息烽县			5,155	5,155			1,721	1,721
修文县			861	861			555	555
开阳县			1,340	1,340			592	592
合计	36,998	175	48,907	86,080	8,477	168	24,987	33,632

表 6.1-21 各工厂行业排放量比例 (2010 年)

	火力发电业	城市煤气制造业	制造业	合计
SO ₂	36.8	0.1	63.1	100.0
NO _x	39.4	6.7	53.9	100.0
PM	43.0	0.2	56.8	100.0
PM10	25.2	0.5	74.3	100.0

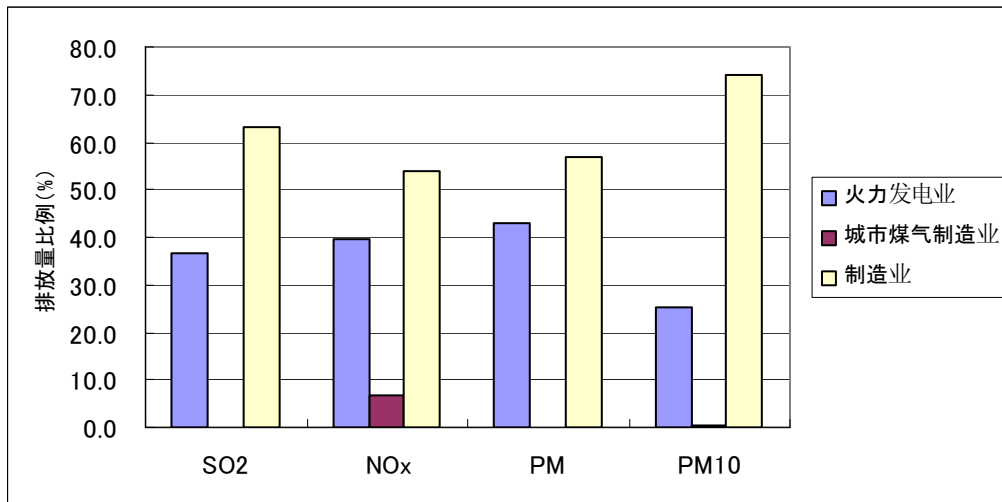


图 6.1-2 各工厂行业排放量比例 (2010 年)

(3) 民生

① 家庭

a. 城市和农村人口

我们对贵阳市 2010 年各地区人口进行了时间系列预测。2010 年各地区人口的预测值如表 6.1-22 所示。还预测了贵阳市 2010 年各地区城市人口比例 (表 6.1-23), 并计算了 2010 年城市人口和农村人口 (表 6.1-24)。南明区和小河区由于 2010 年城市人口比例将比 2003 年有所下降, 因此按 2003 年城市人口比例计算了 2010 年城市和农村的人口。

表 6.1-22 贵阳市各地区人口 (2010 年)

	实际值					推算值	
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2010
南明区	449,780	459,276	474,969	485,037	493,080	501,256	552,394
云岩区	487,735	507,624	528,648	540,605	556,453	572,766	656,155
花溪区	303,009	309,283	307,661	314,250	319,398	324,630	329,162
乌当区	277,992	282,494	289,043	289,502	292,130	294,782	303,706
白云区	154,443	156,528	162,608	171,672	174,841	178,068	207,773
小河区	92,942	93,717	106,227	109,462	113,281	117,233	150,711
清镇市	472,453	480,261	500,271	502,623	502,003	501,384	541,244
息烽县	236,593	237,851	240,563	241,637	245,509	249,443	247,532
修文县	280,127	283,482	289,516	289,983	290,528	291,074	296,634
开阳县	402,134	404,506	416,229	413,358	417,166	421,009	424,689
合计	3,157,208	3,215,022	3,315,735	3,358,129	3,404,389	3,451,646	3,710,000

出处：贵阳统计年鉴

表 6.1-23 城市人口比例 (2010 年)

	实际值					推算值	
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2010
南明区	0.946	0.948	0.949	0.941	0.935	0.928	0.915
云岩区	0.948	0.952	0.955	0.955	0.956	0.958	0.973
花溪区	0.257	0.265	0.263	0.274	0.281	0.289	0.326
乌当区	0.292	0.298	0.296	0.305	0.307	0.309	0.336
白云区	0.589	0.595	0.599	0.615	0.615	0.616	0.676
小河区	0.863	0.860	0.808	0.809	0.814	0.819	0.684
清镇市	0.220	0.218	0.215	0.221	0.227	0.233	0.236
息烽县	0.107	0.107	0.109	0.110	0.109	0.108	0.115
修文县	0.117	0.117	0.125	0.125	0.129	0.133	0.155
开阳县	0.106	0.107	0.119	0.122	0.126	0.129	0.171

出处：贵阳统计年鉴

表 6.1-24 贵阳市各地区城市和农村人口 (2010 年)

	城市部分	农村部分	合计
南明区	39,615	512,779	552,394
云岩区	17,585	638,570	656,155
花溪区	221,888	107,274	329,162
乌当区	201,539	102,167	303,706
白云区	67,319	140,455	207,773
小河区	27,337	123,373	150,711
清镇市	413,456	127,788	541,244
息烽县	218,967	28,565	247,532
修文县	250,804	45,830	296,634
开阳县	352,152	72,537	424,689
合计	1,810,663	1,899,337	3,710,000

(1) 人均能源使用量

1) 城市

表 6.1-25 显示了城市居民人均燃料使用量的历年变化。

表 6.1-25 城市居民人均燃料使用量

	单位	1998	1999	2000	2001	2002
电	kW h	358.4	397.2	377.7	424.7	496.3
煤	kg	94.7	90.8	115.9	97.7	99.3
石油液化气	kg	6.4	6.9	6.3	3.8	4.5
城市煤气	m ³	36.1	56.8	54.7	57.4	58.1

出处：贵阳统计年鉴

各燃料的低位发热量按表 6.1-26 中所设定，计算了各种燃料的能源使用量（表 6.1-27）。人均使用量有下降趋势的液化石油气 2010 年的使用量按 2002 年的使用量来计算。

表 6.1-26 燃料和发热量

	低位发热量		出处
电	861	kca/kW h	工厂问卷调查 日本 贵阳市煤气公司
煤	6,742	kca/kg	
石油液化气	11,429	kca/kg	
城市煤气	4,200	kca/m ³ N	

表 6.1-27 城市居民人均能源使用量（2010 年）

	实际值					推算值
	1998	1999	2000	2001	2002	2010
电	308,656	342,066	325,299	365,742	427,427	591,177
煤	638,286	612,247	781,080	658,977	669,346	720,893
石油液化气	73,459	79,304	72,008	43,494	51,886	51,886
城市煤气	151,801	238,533	229,593	241,039	243,894	348,886
合计	1,172,202	1,272,149	1,407,980	1,309,252	1,392,552	1,712,841

2) 农村

农村居民人均燃料使用量的历年变化如表 6.1-28 所示。农村的燃料使用量呈增加趋势，但在 2010 年还有可能使用燃煤以外的燃料，故将 2010 年农村人均燃煤使用量设定为与 2003 年（2002 年）相同的 270.4kg。

表 6.1-28 农村人口人均燃料使用量

	(kg/年)				
	1998	1999	2000	2001	2002
煤		216.9	255.7	264.6	270.4

出处：贵阳统计年鉴

b. 燃料使用量

2010 年城市和农村家庭的人均能源使用量推算情况见表 6.1-29。

城市煤气的城市整体使用量按以下公式设定（7993 万 m³）。

$$2010 \text{ 年使用量} = 2003 \text{ 年使用量} \times 2010 \text{ 年使用人口} / 2003 \text{ 年使用人口} \\ \times 2010 \text{ 年人均城市煤气使用量} / 2003 \text{ 年人均城市煤气使用量}$$

表 6.1-29 城市和农村的人均能源使用量（2010 年）

	城市部分	农村部分	总发热量(kcal)	
			城市部分	农村部分
电 (kW h)	686.4		591,177	
煤 (kg)	106.9	270.4	720,893	1,822,906
石油液化气 (kg)	4.5		51,886	
城市煤气 (m ³)	83.1		348,886	
合计			1,712,841	1,822,906

2010 年家庭的燃料使用量的计算使用了与 2003 年相同的计算方式。2010 年家庭的各地区燃料使用量如表 6.1-30 所示。

表 6.1-30 家庭燃料使用量（2010 年）

	城市部分			农村部分			合计		
	煤 (吨)	石油液化气 (万 m ³)	城市煤气 (万 m ³)	煤 (吨)	石油液化气 (万 m ³)	城市煤气 (万 m ³)	煤 (吨)	石油液化气 (万 m ³)	城市煤气 (万 m ³)
南明区	69,404	112	2,523	10,711			80,115	112	2,523
云岩区	86,430	140	3,142	4,755			91,185	140	3,142
花溪区	14,519	24	528	59,994			74,514	24	528
乌当区	13,506	22	488	52,858			66,363	22	488
白云区	19,010	31	691	18,202			37,212	31	691
小河区	16,698	27	607	7,392			24,090	27	607
金阳新区	418	1	15	1,635			2,052	1	15
清镇市	21,212	28		111,791			133,003	28	
息烽县	4,742	6		59,204			63,946	6	
修文县	7,608	10		67,813			75,420	10	
开阳县	12,041	16		95,215			107,256	16	
合计	265,589	417	7,993	489,568			755,157	417	7,993

c. 排放量

家庭排放量的计算使用了与 2003 年相同的计算方式。家庭排放量如表 6.1-31 所示。

表 6.1-31 家庭排放量 (2010 年)

(吨/年)

	SO ₂ 煤	NO _x				PM 煤	PM 10 煤
		煤	石油液化气	城市煤气	合计		
南明区	2,653	424	6.6	22.4	453	401	92
云岩区	3,020	482	8.2	27.9	518	456	105
花溪区	2,468	394	1.4	4.7	400	373	86
乌当区	2,198	351	1.3	4.3	357	332	76
白云区	1,232	197	1.8	6.1	205	186	43
小河区	798	127	1.6	5.4	134	120	28
金阳新区	68	11	0.04	0.1	11	10	2
清镇市	4,405	703	1.6		705	665	153
息烽县	2,118	338	0.4		339	320	74
修文县	2,498	399	0.6		399	377	87
开阳县	3,552	567	0.9		568	536	123
合计	25,011	3,994	24.5	71.0	4,089	3,776	868

② 事业单位

a. 燃料使用量

2010 年事业单位的燃料使用量根据人口增长情况 (表 6.2-19) 进行了预测。2010 年事业单位的燃料使用量如表 6.1-32 所示。

表 6.1-32 事业单位燃煤使用量 (2010 年)

(吨/年)

	1T/h以下	2T/h以下	4T/h以下	6.5T/h以下	合计
南明区	11,475	13,429	13,866	8,924	47,694
云岩区	13,630	15,952	16,470	10,600	56,652
花溪区	6,838	8,002	8,262	5,318	28,420
乌当区	6,120	7,162	7,395	4,759	25,435
白云区	4,316	5,051	5,215	3,357	17,939
小河区	3,131	3,664	3,783	2,435	13,012
金阳新区	189	222	229	147	787
清镇市	11,243	13,158	13,586	8,744	46,731
开阳县	6,000	7,022	7,250	4,666	24,939
息烽县	8,913	10,431	10,770	6,931	37,044
修文县	5,227	6,117	6,316	4,065	21,725
合计	77,081	90,211	93,142	59,946	320,379

考虑到小型锅炉使用燃料的限制因素，事业单位的燃料使用量如表 6.1-33 所示。

表 6.1-33 事业单位锅炉的燃料使用量 (2010 年)

	煤 (吨)	城市煤气转换	
		转换煤 (吨)	城市煤气 (万m ³)
南明区		47,694	6,583
云岩区		56,652	7,819
花溪区		28,420	3,923
乌当区	12,154	13,281	1,833
白云区	8,572	9,367	1,293
小河区		13,012	1,796
金阳新区		787	109
清镇市	22,330	24,401	3,368
开阳县	11,917	13,022	1,797
息烽县	17,701	19,343	2,670
修文县	10,381	11,344	1,566
合计	83,054	237,325	32,757

b. 排放量

事业单位的大气污染物排放量的计算使用了与 2003 年相同的计算方式。事业单位的排放量如表 6.1-34 所示。

表 6.1-34 事业单位的大气污染物排放量 (2010 年)

	(吨/年)						
	SO ₂		NO _x	PM		PM 10	
	产生量	排放量	排放量	产生量	排放量	产生量	排放量
南明区			58				
云岩区			69				
花溪区			35				
乌当区	489	339	72	431	72	162	35
白云区	345	239	51	304	51	114	25
小河区			16				
金阳新区			1				
清镇市	899	623	132	792	132	297	65
息烽县	480	332	71	423	71	159	35
修文县	712	494	105	628	105	236	51
开阳县	418	289	61	368	62	138	30
合计	3,342	2,316	671	2,947	493	1,105	241

③ 餐饮店

a. 燃料使用量

2010 年餐饮店的燃料使用量我们根据人口增长情况 (表 6.2-19) 进行了预测。2010 年餐饮店的燃料使用量如表 6.1-35 所示。

表 6.1-35 餐饮店各地区液化石油气使用量 (2010 年)

	(万m ³ /年)
南明区	3,544
云岩区	4,210
花溪区	2,112
乌当区	1,890
白云区	1,333
小河区	967
金阳新区	58
清镇市	3,473
息烽县	1,588
修文县	1,903
开阳县	2,725
合计	23,803

b. 排放量

餐饮店的大气污染物的排放量的计算使用了与 2003 年相同的计算方式。餐饮店的排放量如表 6.1-36 所示。

表 6.1-36 餐饮店的 NO_x 排放量 (2010 年)

	石油液化气 (万m ³)	NO _x 排放量 (吨)
南明区	3,544	208
云岩区	4,210	247
花溪区	2,112	124
乌当区	1,890	111
白云区	1,333	78
小河区	967	57
金阳新区	58	3
清镇市	3,473	204
息烽县	1,588	93
修文县	1,903	112
开阳县	2,725	160
合计	23,803	1,399

④ 民生排放量的归纳

家庭、事业单位、餐饮店各地区燃料使用量如表 6.1-37、各地区的排放量如表 6.1-38 所示。

表 6.1-37 民生燃料使用量归纳表 (2010 年)

	煤 (吨)	石油液化气 (万m ³)	城市煤气 (万m ³)
南明区	80,115	3,657	7,978
云岩区	91,185	4,350	5,455
花溪区	74,514	2,135	2,313
乌当区	78,517	1,912	1,786
白云区	45,784	1,364	1,298
小河区	24,090	994	607
金阳新区	2,052	59	15
清镇市	155,333	3,501	
息烽县	75,863	1,594	
修文县	93,121	1,913	
开阳县	117,637	2,741	
合计	838,211	24,220	19,452

表 6.1-38 民生排放量归纳表 (2010 年)

(吨/年)

	SO ₂	NO _x	PM	PM10
南明区	2,653	719	401	92
云岩区	3,020	835	456	105
花溪区	2,468	559	373	86
乌当区	2,537	540	404	112
白云区	1,471	334	237	68
小河区	798	207	120	28
金阳新区	68	15	10	2
清镇市	5,028	1,041	797	218
息烽县	2,450	502	390	108
修文县	2,991	616	482	138
开阳县	3,842	790	598	154
合计	27,327	6,159	4,269	1,110

(4) 固定污染源排放量的归纳

2010 年固定污染源的燃料使用量和排放量的归纳情况见表 6.1-39、表 6.1-40。

表 6.1-39 固定污染源燃料使用量归纳表 (2010 年)

	煤 (吨/年)						石油液化气 (万m ³)			城市煤气 (万m ³)			
	火力发电业	产生煤气制造业	制造业	家庭	事业单位	合计	家庭	餐饮店	合计	制造业	家庭	事业单位	合计
南明区	1,200,000		498,436	80,115		1,778,551	112	3,544	3,657	5,158	2,523	6,583	14,264
云岩区			411,471	91,185		502,655	140	4,210	4,350	11,131	3,142	7,819	22,092
花溪区			172,349	74,514		246,863	24	2,112	2,135	2,917	528	3,923	7,367
乌当区	75,264		357,783	66,363	12,154	511,564	22	1,890	1,912	1,984	488	1,833	4,305
白云区			1,285,846	37,212	8,572	1,331,630	31	1,333	1,364	2,456	691	1,293	4,439
小河区			87,281	24,090		111,371	27	967	994	2,617	607	1,796	5,020
金阳新区			215,051	2,052		217,103	1	58	59	979	15	1	15
清镇市	3,500,000	1,083,502	1,047,161	133,003	22,330	5,785,996	28	3,473	3,501	1,883		3,368	5,251
息烽县			142,346	63,946	11,917	218,208	6	1,588	1,594	913		1,797	2,711
修文县			109,523	75,420	17,701	202,644	10	1,903	1,913	708		2,670	3,378
开阳县			154,350	107,256	10,381	271,987	16	2,725	2,741	810		1,566	2,376
合计	4,775,264	1,083,502	4,481,596	755,157	83,054	11,178,573	417	23,803	24,220	31,558	7,993	32,757	71,220

表 6.1-40(1) 固定污染源排放量归纳表 (2010 年)

(吨/年)

	SO ₂							
	火力发电业	城市煤气制造业	制造业	小计	家庭	事业单位	餐饮店	合计
南明区	3,840		9,979	13,819	2,653			16,473
云岩区			11,296	11,296	3,020			14,316
花溪区			3,993	3,993	2,468			6,461
乌当区	1,806		5,817	7,623	2,198	489		10,310
白云区			31,793	31,793	1,232	345		33,370
小河区			2,613	2,613	798			3,411
金阳新区			5,365	5,365	68			5,433
清镇市	56,000	89	24,854	80,943	4,405	899		86,247
息烽县			3,085	3,085	2,118	480		5,682
修文县			3,315	3,315	2,498	712		6,525
开阳县			3,636	3,636	3,552	418		7,606
合计	61,646	89	105,746	167,482	25,011	3,342		195,835

(吨/年)

	NO _x							
	火力发电业	城市煤气制造业	制造业	小计	家庭	事业单位	餐饮店	合计
南明区	4,152		3,480	7,632	453	58	208	8,351
云岩区			1,948	1,948	518	69	247	2,783
花溪区			1,128	1,128	400	35	124	1,687
乌当区	151		2,784	2,934	357	72	111	3,474
白云区			5,460	5,460	205	51	78	5,794
小河区			422	422	134	16	57	629
金阳新区			925	925	11	1	3	941
清镇市	11,622	2,703	3,571	17,896	705	132	204	18,937
息烽县			872	872	339	71	93	1,375
修文县			506	506	399	105	112	1,123
开阳县			675	675	568	61	160	1,465
合计	15,924	2,703	21,773	40,400	4,089	671	1,399	46,559

表 6.1-40 (2) 固定污染源排放量归纳表 (2010 年)

(吨/年)

	PM							合计
	火力发电业	城市煤气制造业	制造业	小计	家庭	事业单位	餐饮店	
南明区	8,840		4,681	13,521	401			13,921
云岩区			2,435	2,435	456			2,891
花溪区			10,383	10,383	373			10,756
乌当区	186		3,670	3,856	332	72		4,260
白云区			6,658	6,658	186	51		6,895
小河区			528	528	120			649
金阳新区			1,384	1,384	10			1,394
清镇市	27,972	175	11,812	39,958	665	132		40,756
息烽县			5,155	5,155	320	71		5,545
修文县			861	861	377	105		1,343
开阳县			1,340	1,340	536	62		1,938
合计	36,998	175	48,907	86,080	3,776	493		90,348

(吨/年)

	PM10							合计
	火力发电业	城市煤气制造业	制造业	小计	家庭	事业单位	餐饮店	
南明区	2,027		2,039	4,066	92			4,158
云岩区			1,804	1,804	105			1,909
花溪区			10,629	10,629	86			10,715
乌当区	37		1,403	1,440	76	35		1,552
白云区			2,228	2,228	43	25		2,295
小河区			418	418	28			445
金阳新区			305	305	2			307
清镇市	6,413	168	3,294	9,875	153	65		10,093
息烽县			1,721	1,721	74	35		1,829
修文县			555	555	87	51		694
开阳县			592	592	123	30		746
合计	8,477	168	24,987	33,632	868	241		34,742

2010 年各污染源的排放量和各地区的排放量如 6.1-3 和图 6.1-4 所示。

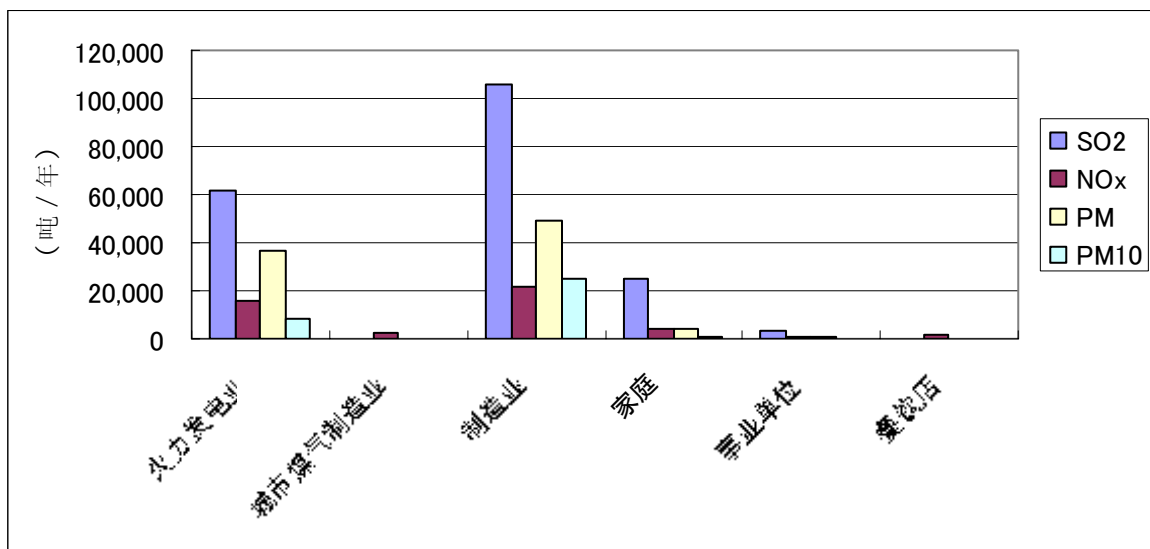


图 6.1-3 各污染源污染物排放量 (2010 年)

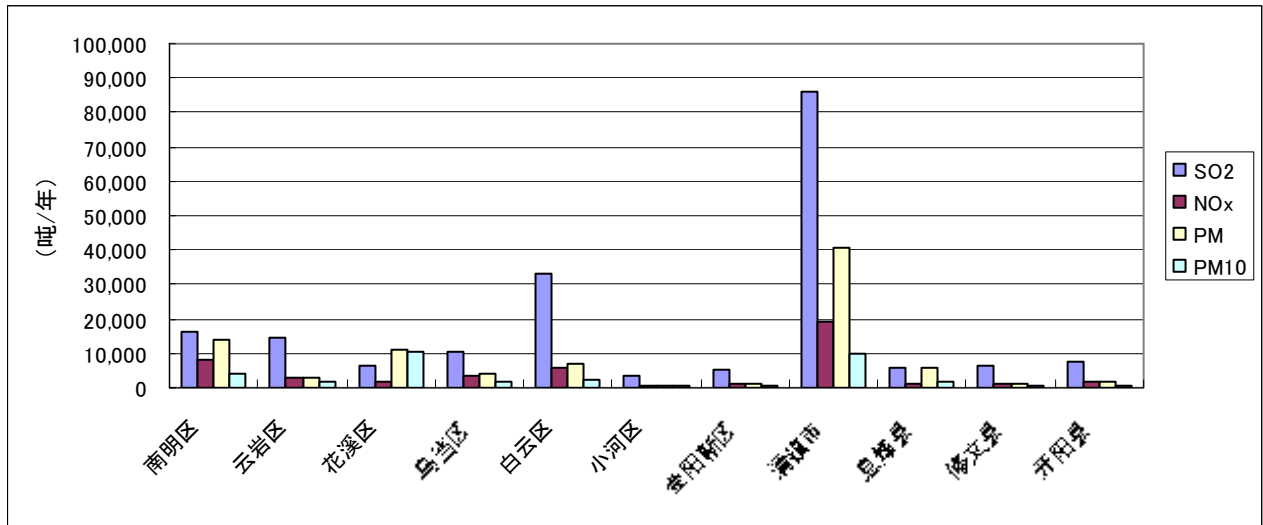


图 6.1-4 各地区污染物排放量 (2010 年)

(5) 2003 年与 2010 年比较

① 燃料使用量

我们将 2003 年和 2010 年的燃料使用量进行了比较 (表 6.1-41)。燃煤使用量由 2003 年的 780 万吨增加到 2010 年的 1,118 万吨, 增长了 1.42 倍, 其中, 火力发电业增长 1.77 倍, 显示了较快的增长势头。另外, 由于燃煤锅炉的禁止使用, 事业单位 2010 年的燃煤使用量仅为 2003 年的 34% (图 6.1-5)。

表 6.1-41 2003 年和 2010 年固定污染源燃料使用量比较

	煤(万吨/年)						石脑油(万吨)			城镇煤(万吨)			
	火力发电业	产生煤气制造业	制造业	家庭	事业单位	合计	家庭	餐饮店	合计	制造业	家庭	事业单位	合计
2003	2,703,299	812,626	3,399,785	692,206	241,222	7,849,138	360	22,146	22,506	203	5,068	7,839	13,110
2010	4,775,264	1,083,502	4,481,596	755,157	83,054	11,178,573	417	23,803	24,220	31,558	7,993	32,757	71,220
2010/2003	1.766	1.333	1.318	1.091	0.344	1.424	1.157	1.075	1.076	155.182	1.577	4.179	5.432

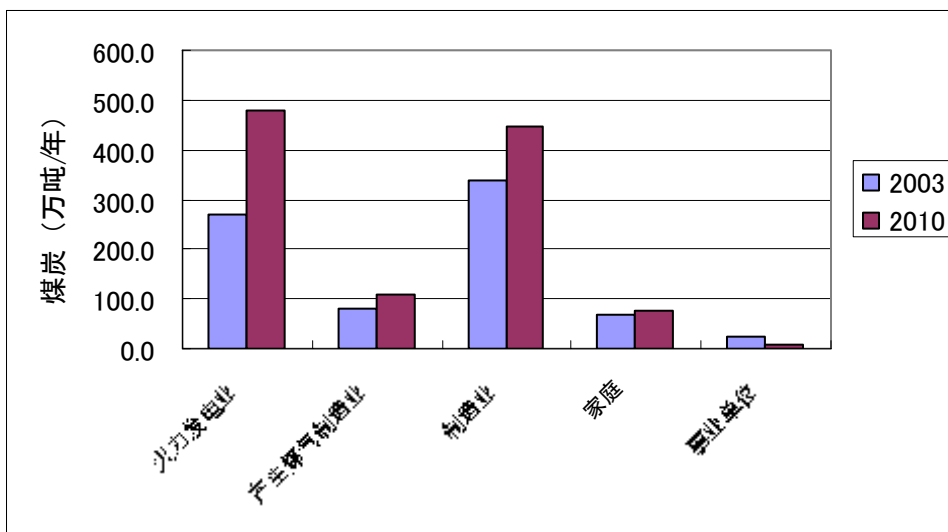


图 6.1-5 固定污染源燃煤使用量比较

② 排放量

我们将 2003 年和 2010 年固定污染源的排放量进行了比较（表 6.1-42）。SO₂部分 2010 年的排放量与 2003 年相比减少 1 万 9 千吨，但 PM、PM₁₀、NO_x 将比 2003 年增加 1.35~1.45 倍。各污染源 SO₂排放量的变化如图 6.1-6 所示。各地区排放量的变化如表 6.2-43 所示。另外，本表中的乌当区由于金阳新区从中分离出去，故 2010 年的排放量与 2003 年相比有所减少。

表 6.1-42 固定污染源排放量比较

		(吨/年)							
		火力发电业	城市煤气制造业	制造业	小计	家庭	事业单位	餐饮店	合计
SO ₂	2003	90,070	67	94,194	184,330	22,926	7,465		214,721
	2010	61,646	89	105,746	167,482	25,011	3,342		195,835
	2010/2003	0.684	1.333	1.123	0.909	1.091	0.448		0.912
NO _x	2003	9,002	2,027	15,921	26,951	3,727	1,174	1,302	33,153
	2010	15,924	2,703	21,773	40,400	4,089	671	1,399	46,559
	2010/2003	1.769	1.333	1.368	1.499	1.097	0.572	1.075	1.404
PM	2003	19,497	131	37,126	56,755	3,461	1,748		61,964
	2010	36,998	175	48,907	86,080	3,776	493		90,348
	2010/2003	1.898	1.333	1.317	1.517	1.091	0.282		1.458
PM ₁₀	2003	4,465	126	18,909	23,499	796	1,174		25,470
	2010	8,477	168	24,987	33,632	868	241		34,742
	2010/2003	1.899	1.333	1.321	1.431	1.091	0.205		1.364

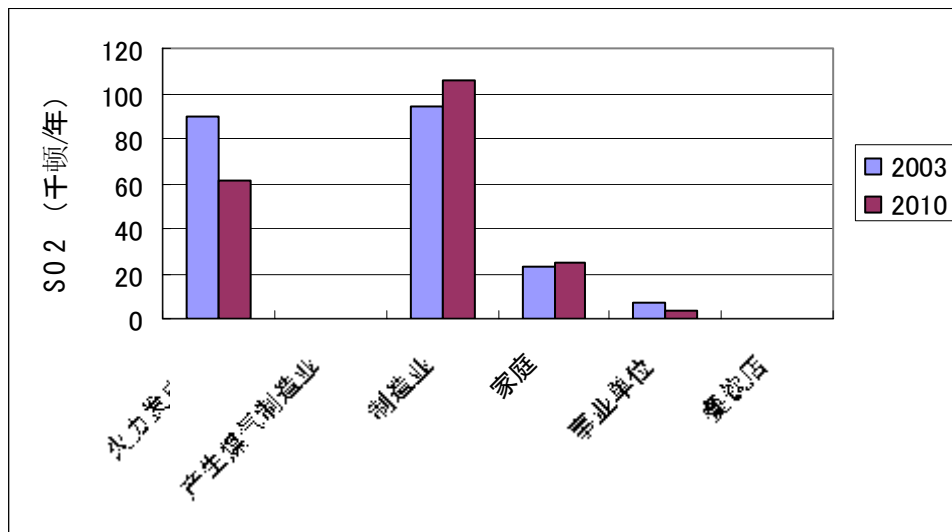


图 6.1-6 各污染源SO₂排放量比较

表 6.1-43 各地区排放量的比较

	(吨/年)											
	SO ₂			NO _x			PM			PM ₁₀		
	2003	2010	2010/2003	2003	2010	2010/2003	2003	2010	2010/2003	2003	2010	2010/2003
南明区	36,098	16,473	0.456	5,923	8,351	1.410	11,424	13,921	1.219	3,783	4,158	1.099
云岩区	15,903	14,316	0.900	2,559	2,783	1.087	2,839	2,891	1.018	1,824	1,909	1.046
花溪区	6,569	6,461	0.984	1,421	1,687	1.187	7,459	10,756	1.442	7,235	10,715	1.481
乌当区	15,252	10,310	0.676	3,323	3,474	1.045	4,451	4,260	0.957	1,526	1,552	1.017
白云区	26,304	33,370	1.269	4,342	5,794	1.334	5,278	6,895	1.306	1,895	2,295	1.211
小河区	3,185	3,411	1.071	481	629	1.308	531	649	1.221	373	445	1.196
金阳新区		5,433			941			1,394			307	
清镇市	90,009	86,247	0.958	11,338	18,937	1.670	22,543	40,756	1.808	5,719	10,093	1.765
息烽县	4,951	5,682	1.148	1,087	1,375	1.265	4,001	5,545	1.386	1,364	1,829	1.341
修文县	9,208	6,525	0.709	1,366	1,123	0.822	1,706	1,343	0.787	1,045	694	0.664
开阳县	7,243	7,606	1.050	1,313	1,465	1.115	1,732	1,938	1.119	705	746	1.058
合计	214,721	195,835	0.912	33,153	46,559	1.404	61,964	90,348	1.458	25,470	34,742	1.364

6.1.3 移动污染源

(1) 交通流量

贵阳市实行了向市中心的迂回交通流量限制、大型卡车驶入限制 时间段限制，公交优先的交通对策，今后还将继续实行。2010 年开始禁止小型客车驶入市区中心。我们在考虑了以上因素的基础上，对 2010 年的交通流量进行了预测。轿车·客车类的预测使用了道路客运量。阳市的道路客运量的历年变化和 2010 年的预测值如表 6.1-44 所示。2010 年各道路轿车·客车类的交通流量为 2003 年的 1.36 倍。随着小型客车的禁止驶入，将小型客车的交通流量转换为大型客车的交通流量。转换系数为 0.5。

表 6.1-44 贵阳市道路客运量的预测

	(万人)							
	实际值					推算值		增长
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2010	2010/2003
道路客运量	13,604	14,885	15,656	16,555	17,518	18,493	25,141	1.360

预测大型货车 小型货车时，我们将道路货运量作为了指标。预测使用的道路货运量的历年变化和 2010 年的预测值如表 6.1-45 所示。预测是按 2000 年~2002 年的运输来预测的。2010 年各道路大型货车 小型货车的交通流量为 2003 年的 1.29 倍。

表 6.1-45 贵阳市道路货运量预测

	(万吨)							
	实际值					推算值		增长
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2010	2010/2003
道路货运量	2,760	3,250	3,750	3,978	4,105	4,299	5,542	1.289

2010年各道路平日日交通流量和休息日交通流量如表6.1-46、表6.1-47所示。

表 6.1-46 平日的车种别日交通量（2010年）

							(台/日)
	普通轿车	其它轿车	大型货车	小型货车	大型客车	小型客车	合 计
宝山北路	38,402	7,104	2,884	8,526	17,274		74,190
瑞金北路	16,071	2,291	196	2,210	8,268		29,036
沙冲北路	35,402	5,045	2,466	10,700	16,576		70,190
浣纱路	45,479	6,636	1,865	18,278	23,673		95,931
遵义路	26,290	2,830	131	5,978	12,723		47,951
北京路	39,504	5,558	1,868	8,547	16,617		72,094
延安西路	35,233	3,341	110	3,346	12,025		54,055
花溪路1(平面部)	25,697	5,271	828	4,809	10,714		47,319
花溪路1(高架部)	8,908	2,623	1,741	6,603	4,282		24,156
解放路1	38,003	5,750	4,969	13,206	15,709		77,636
宝山南路	16,142	3,114	1,429	7,195	7,202		35,082
中华北路	28,416	3,344	114	213	7,462		39,548
新华路	35,515	4,185	365	4,784	12,212		57,061
瑞金中路	37,218	4,844	91	3,949	13,276		59,379
瑞金南路	28,080	3,357	93	3,077	13,530		48,136
解放路2	27,245	5,068	2,109	11,639	12,606		58,666
花溪路2	38,218	8,587	5,188	15,599	28,944		96,536
兴关路	16,548	4,696	89	1,639	4,140		27,112
中华南路	40,606	3,036	64	303	5,680		49,690
延安东路	30,538	3,327	122	1,642	11,850		47,480
中山东路	17,261	2,027	111	1,462	8,523		29,384
神奇路	21,590	2,495	452	1,975	8,764		35,276
市南路	12,709	1,864	159	3,206	5,490		23,428
中山西路	28,153	2,678	26	1,391	9,011		41,258
都司路2	24,695	4,946	1,986	7,627	7,016		46,271
贵黄公路	3,721	1,796	1,643	2,061	3,780		13,002

表 6.1-47 休息日各车种的日交通流量 (2010 年)

	(台/日)						合计
	普通轿车	其它轿车	大型货车	小型货车	大型客车	小型客车	
宝山北路	32,440	4,472	1,370	7,150	14,178		59,609
瑞金北路	13,353	1,419	92	1,823	6,703		23,389
沙冲北路	34,139	4,019	2,476	5,389	16,446		62,469
浣纱路	44,607	5,378	1,904	9,363	23,904		85,156
遵义路	23,886	2,300	122	4,786	11,983		43,078
北京路	33,023	3,462	878	7,092	13,560		58,015
延安西路	33,552	2,179	75	2,720	11,077		49,604
花溪路 1 (平面部)	25,285	3,553	584	4,039	9,857		43,318
花溪路 1 (高架部)	8,411	2,607	1,940	5,410	4,100		22,469
解放路 1	37,009	4,626	5,037	6,717	15,724		69,114
宝山南路	13,623	1,958	678	6,027	5,906		28,192
中华北路	23,469	2,058	53	175	6,086		31,840
新华路	32,255	3,401	341	3,829	11,433		51,261
瑞金中路	35,783	3,190	63	3,241	12,196		54,474
瑞金南路	25,331	2,709	86	2,446	12,716		43,288
解放路 2	26,939	4,140	2,171	6,010	12,768		52,027
花溪路 2	36,905	6,850	5,216	7,867	28,771		85,608
兴关路	15,649	3,669	88	809	4,066		24,281
中华南路	37,957	1,944	43	242	5,240		45,426
延安东路	29,274	2,185	84	1,344	10,751		43,638
中山东路	16,529	1,330	76	1,195	7,874		27,004
神奇路	20,761	1,643	311	1,621	8,052		32,388
市南路	12,364	1,242	111	2,662	5,094		21,473
中山西路	26,764	1,744	18	1,128	8,225		37,879
都司路 2	23,971	3,847	1,945	6,296	6,504		42,564
贵黄公路	4,628	2,025	1,478	1,423	4,408		13,962

(2) 排放量

中国预定从 2005 年开始实行欧 2 标准,并计划在 2008 年或 2009 年引进欧 3 标准。但估计 2010 年影响欧 3 排放量的影响较少,故在 2010 年的排放系数中仅考虑了欧 2 标准。 SO_2 和 PM_{10} 的排放系数与 2003 年相同。2010 年各车种的排放系数如表 6.1-48 所示。2010 年调查对象道路的大气污染物排放量见表 6.1-49, SO_2 为 179 吨、 NO_x 为 1835 吨、 PM_{10} 为 91 吨。

表 6.1-48 各车种汽车排放系数 (2010 年)

		(g/km)						
		SO ₂			NO _x			PM10
		平均车速 (km/h)			平均车速 (km/h)			
		20	30	40	20	30	40	
轿车	普通轿车	0.155	0.108	0.078	0.88	0.85	0.87	0.021
	其他轿车	0.155	0.108	0.078	1.08	1.04	1.04	0.024
客车	小型客车	0.222	0.166	0.129	1.14	1.07	1.04	0.094
	大型客车	0.554	0.430	0.351	7.27	6.39	5.90	0.418
货车	小型货车	0.215	0.153	0.112	1.22	1.18	1.17	0.056
	大型货车	0.494	0.401	0.341	9.96	8.57	7.78	0.551

表 6.1-49 交通量调查对象道路的排放量 (2010 年)
(吨/年)

SO ₂	NO _x	PM ₁₀
179.1	1834.8	91.3

(3) 排放量比较

2003 年与 2010 年汽车排放量的比较如表 6.1-50 所示。

表 6.1-50 调查对象道路排放量比较
(吨/年)

	SO ₂	NO _x	PM ₁₀
2003	124.1	1536.2	49.5
2010	179.1	1834.8	91.3
2010/2003	1.44	1.19	1.84

6.1.4 未来年排放量分布

(1) 点源的排放量分布

图 6.1-7~图 6.1-9 为 2010 年 SO₂、NO_x 和 PM₁₀ 的排放量分布图。SO₂ 和 NO_x 部分清镇市东南部排放量最大，其次是南明区、白云区。PM₁₀ 部分花溪区、清镇市最大，其次是南明区。

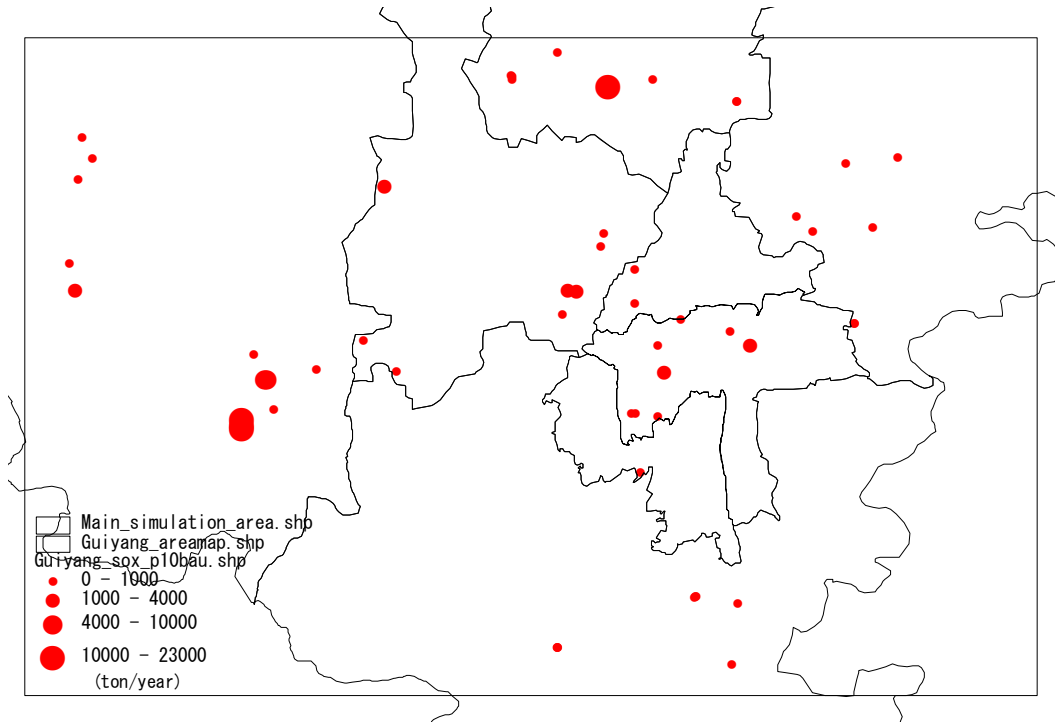


图 6.1-7 2010 年SO₂排放量分布图（点源）

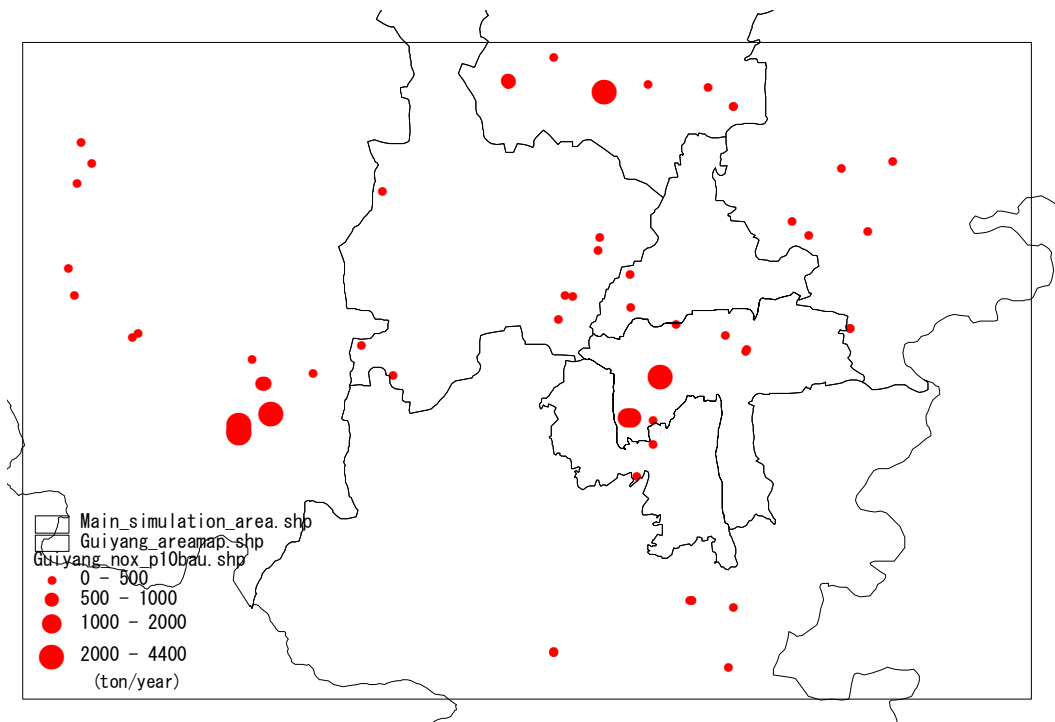


图 6.1-8 2010 年NO_x 排放量分布图（点源）

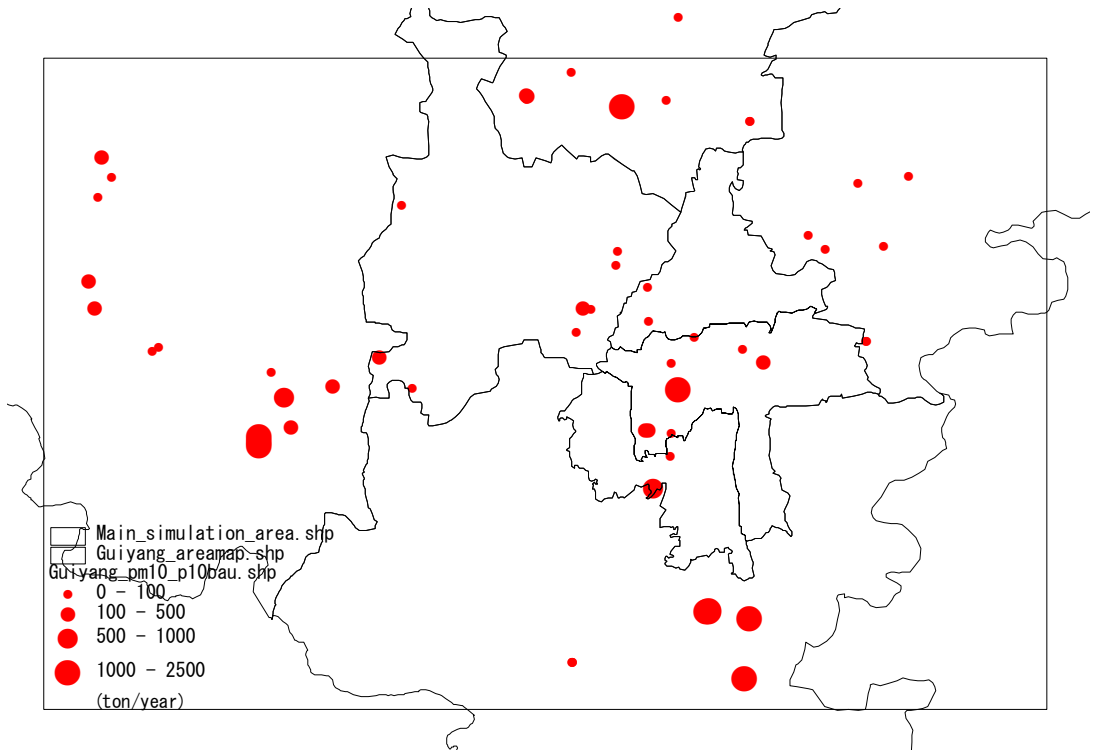


图 6.1-9 2010 年PM₁₀排放量分布图（点源）

(2) 线源的排放量分布

图 6.1-10~图 6.1-12 显示的是 2010 年SO₂、NO_x和PM₁₀的各道路链排放量。所有的对象物中，花溪路排放量最大，其次是浣沙路。市中心部排放量比较小。

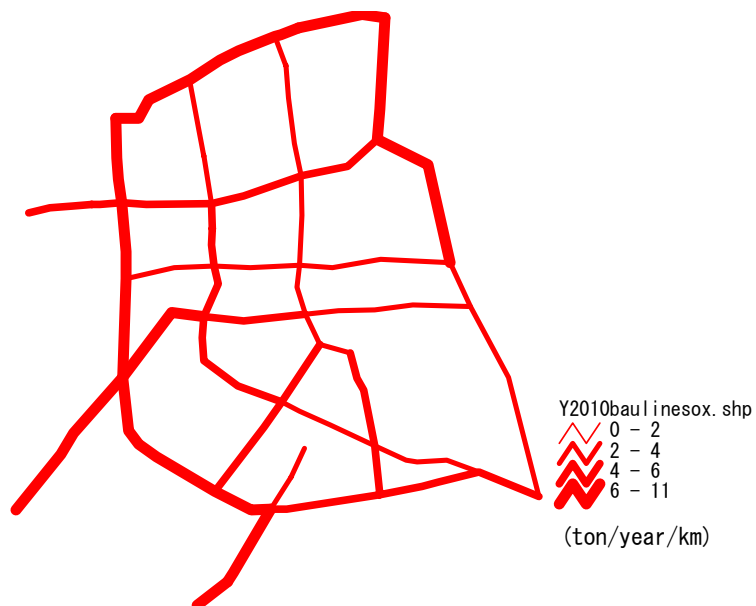


图 6.1-10 2010 年SO₂排放量分布图（线源）

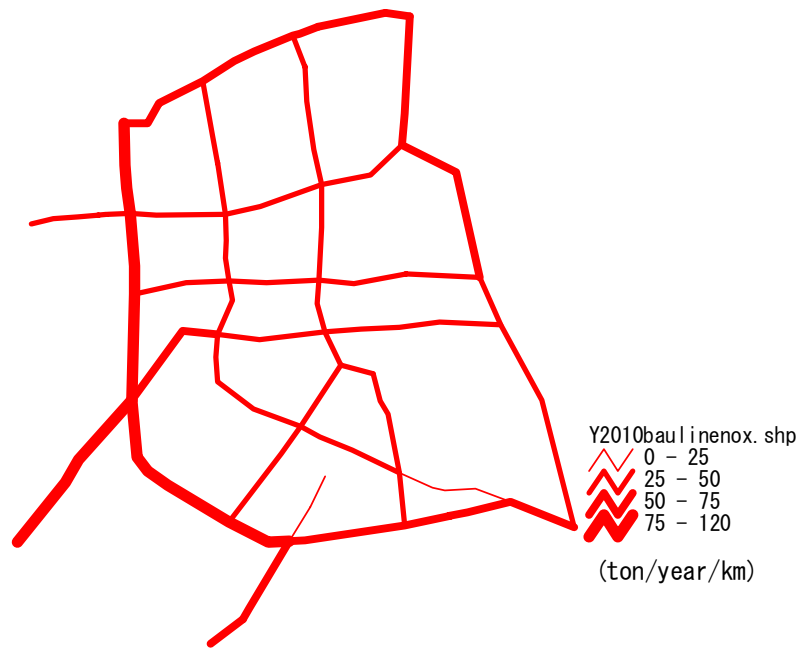


图 6.1-11 2010 年 NOx 排放量分布图 (线源)

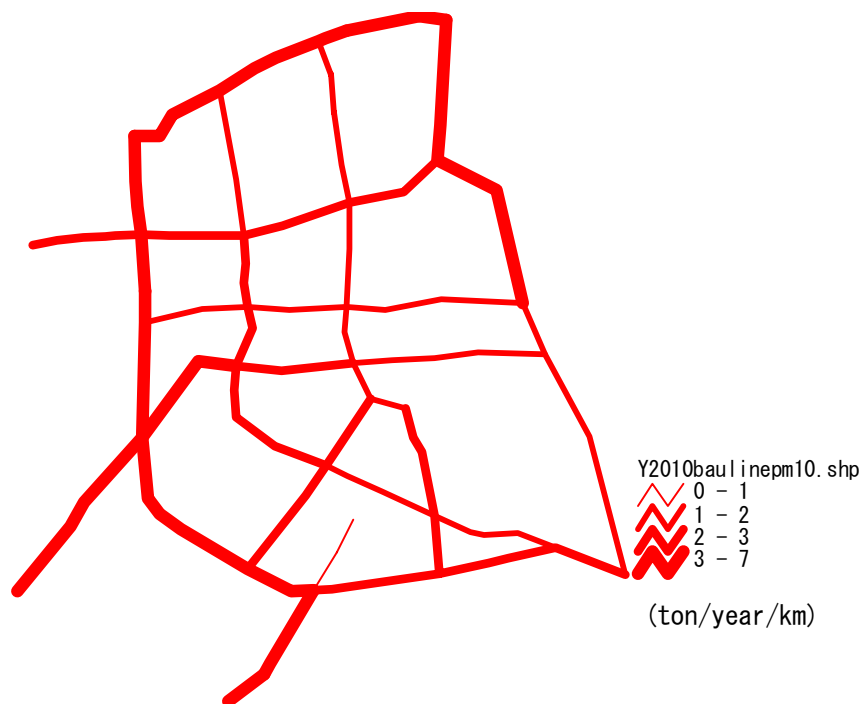


图 6.1-12 2010 年 PM₁₀ 排放量分布图 (线源)

(3) 面源的排放量分布

图 6.1-13~图 6.1-15 是贵阳市 2010 年的面源排放量分布图。SO₂和NO_x方面，云岩区的排放量最大，其次是南明区、小河区。PM₁₀方面、SO₂和NO_x的分布几乎一样，接云岩区、南明区、小河区之后，还有白云区的排放量也很大。

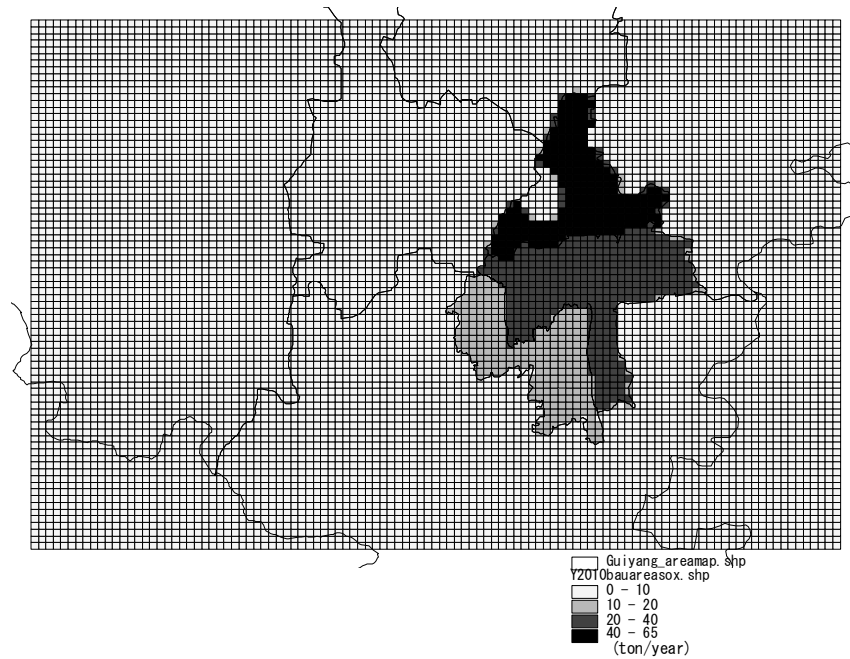


图 6.1-13 2010 年SO₂排放量分布图（面源）

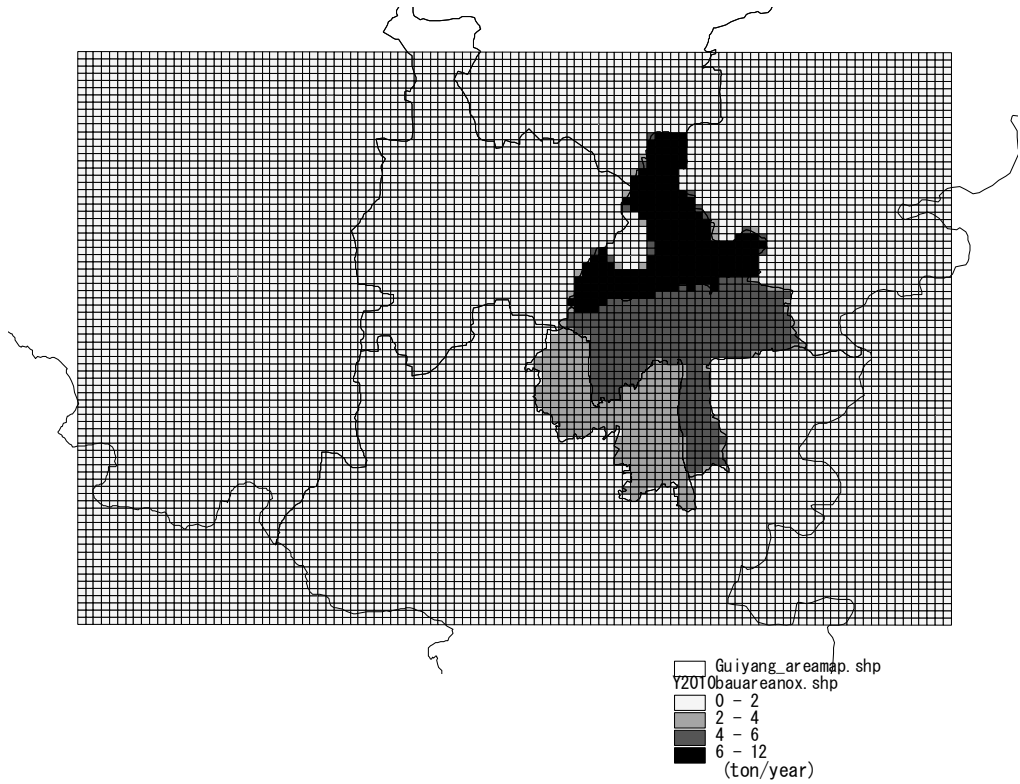


图 6.1-14 2010 年的 NO_x 排放量分布图（面源）

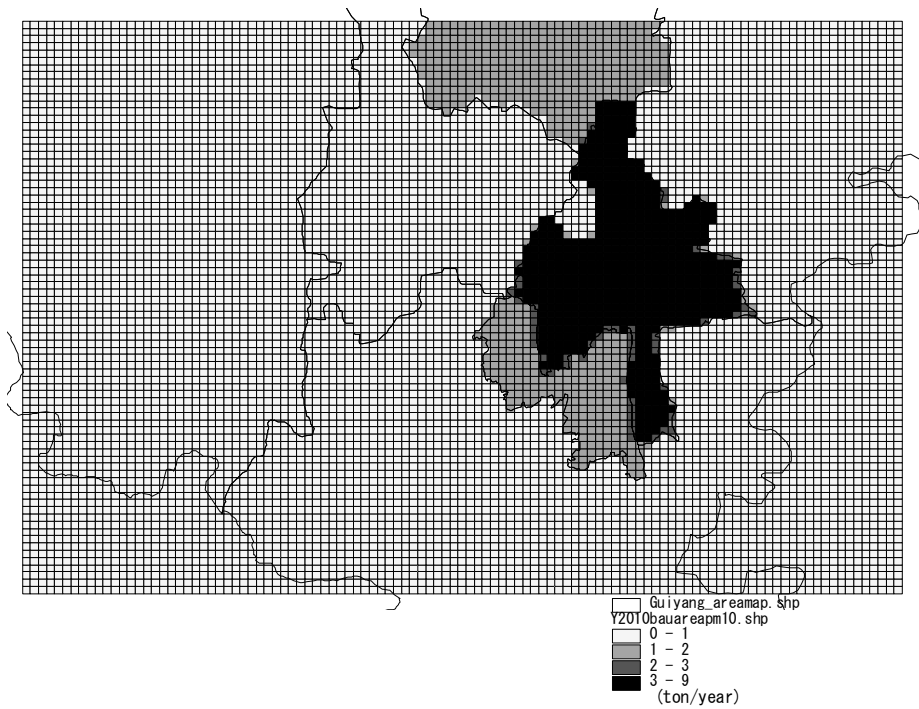


图 6.1-15 2010 年的 PM₁₀ 排放量分布图（面源）

(4) 总排放量的排放量分布

图 6.1-16~图 6.1-18 为贵阳市 2010 年的SO₂、NO_x和PM₁₀排放量分布图。图中显示 2010 年的排放量与 2003 年的分布大体相同。可以看出SO₂和NO_x部分清镇市东南部和南明区中西部的点源排放量大。NO_x部分云岩区和南明区的道路部分排放量网格比较大。PM₁₀部分清镇市东南部和南明区中西部以及花溪区的排放量大。南明区北部道路的排放量网格比较大。

总排放量与点源 线源 面源排放量相比，SO₂和PM₁₀的点源排放量贡献大，其次是面源排放量的贡献。NO_x部分点源对总排放量的贡献大，其次是线源的排放量较大。面源排放量对总排放量的贡献小。

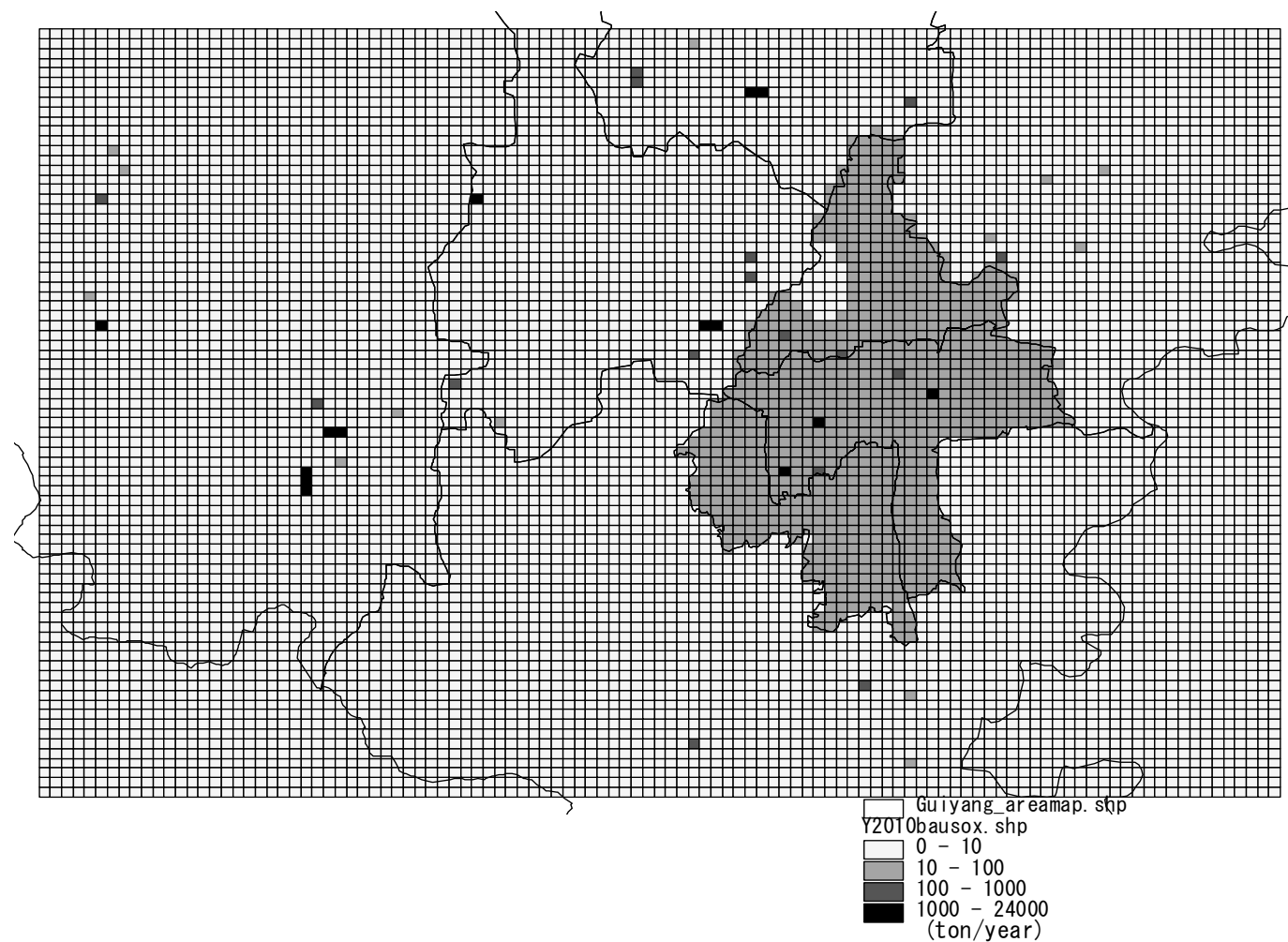


图 6.1-16 2010 年SO₂排放量分布图（总排放量）

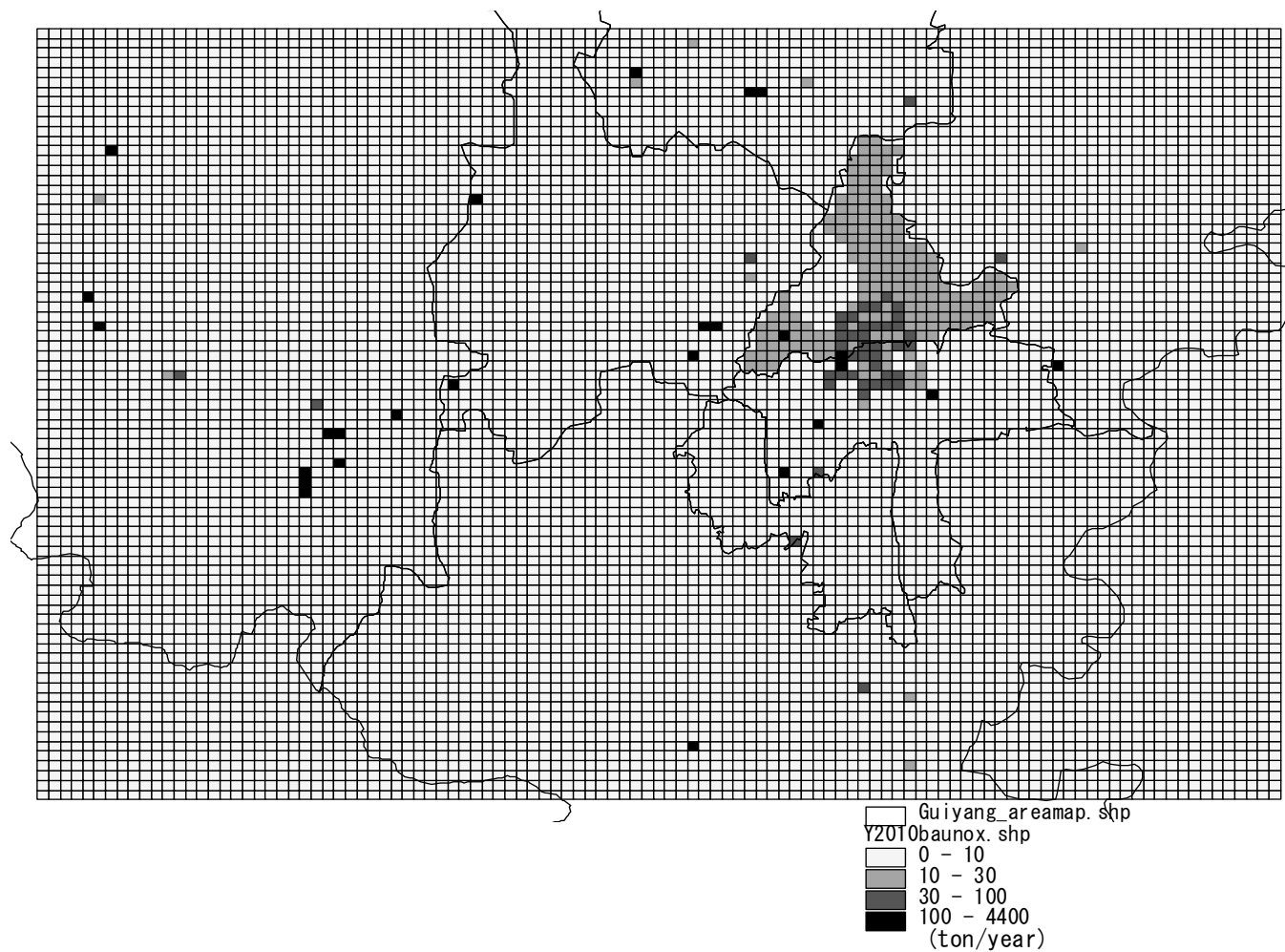


图 6.1-17 2010 年 NOx 排放量分布图 (总排放量)

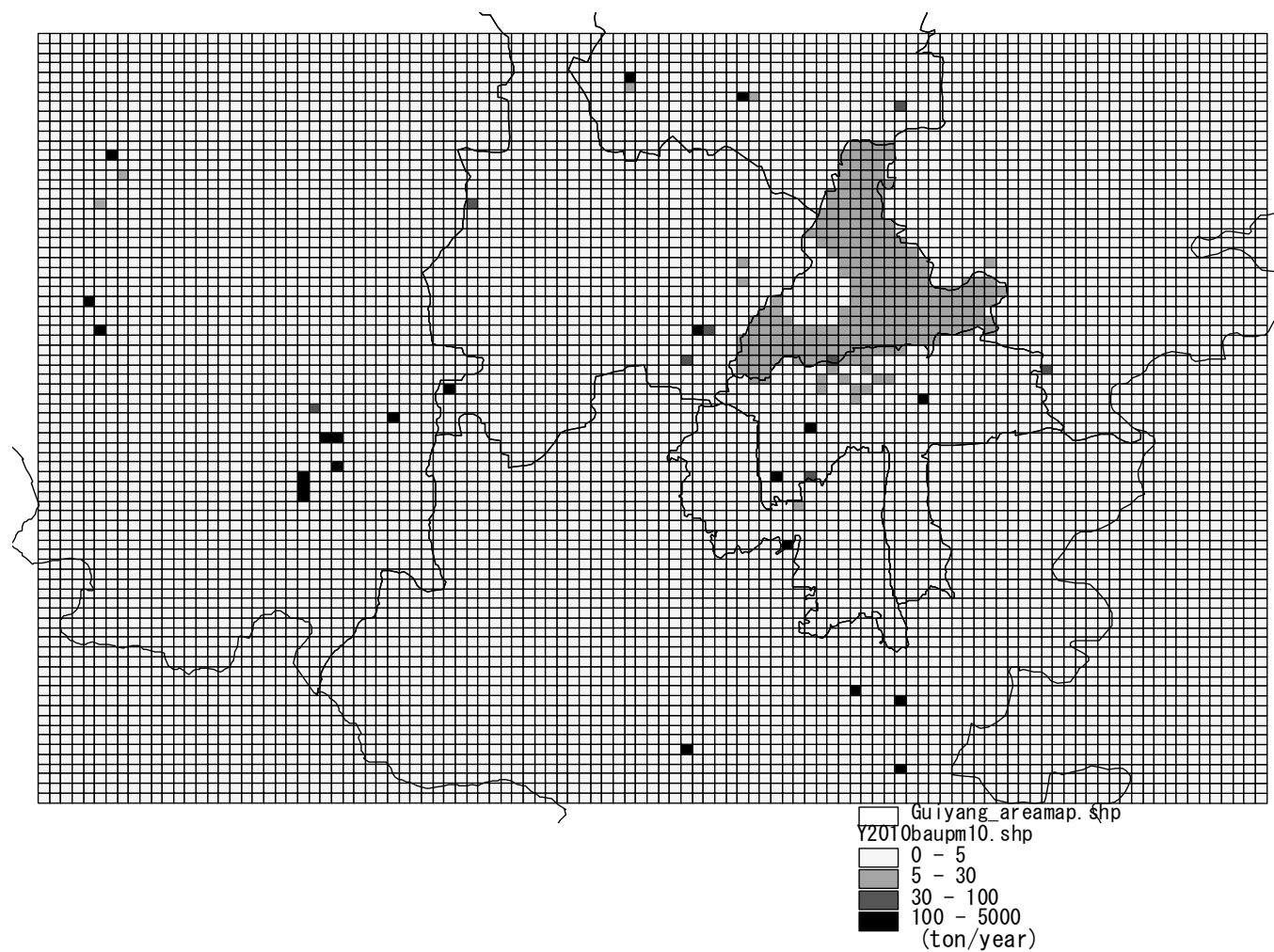


图 6.1-18 2010 年PM₁₀排放量分布图（总排放量）

6.1.5 未来年的浓度分布

在 2010 年的贵阳市中心模拟中，我们使用了 2010 年（单纯未来）的排放量数据与根据 2003 年数据建立的模拟相同的设定条件，对贵阳市中心部的未来年（2010 年）进行了模拟。但是，PM₁₀的模拟未考虑建设机械等造成的粉尘影响，仅考虑了工厂、汽车的影响。

(1) 计算浓度分布

图 6.1-19~图 6.1-21 是 2010 年（单纯未来）SO₂、NO₂和PM₁₀的计算浓度分布图。SO₂部分与 2003 年相比高浓度网格减少了。2010 年的分布与 2003 年大致相同，清镇市附近和南明区与花溪区交界附近浓度高。NO₂部分与 2003 年相比高浓度网格减少。特别是清镇市浓度明显降低。PM₁₀部分与 2003 年相比高浓度网格增加。云岩区、南明区、小河区和花溪区为浓度高分布区。

(2) 环境标准与模拟结果之间的比较

表 6.1-51 是应用于贵阳市的中国 2 级国家环境标准。

表 6.1-52 是环境标准与 2010 年（单纯未来）的模拟之间的比较结果。超过中国的年平均环境标准的计算网格中 SO₂ 部分有 847 目（9.8%），NO₂ 有 11 目（0.1%）、PM₁₀ 有 19 目（0.2%）。特别是超过 SO₂ 环境标准的计算网格明显很多。

表 6.1-51 应用于贵阳市的环境标准 (mg/m³)

	年平均值	日平均值
SO ₂	0.060	0.150
NO ₂	0.080	0.120
PM ₁₀	0.100	0.150

表 6.1-52 2010 年的模拟结果与环境标准之间的比较结果

项目	超过标准箱数 / 总计算箱数	
	年平均标准	日平均标准
SO ₂	847/8611	21/8611
NO ₂	11/8611	4/8611
PM ₁₀	19/8611	6/8611

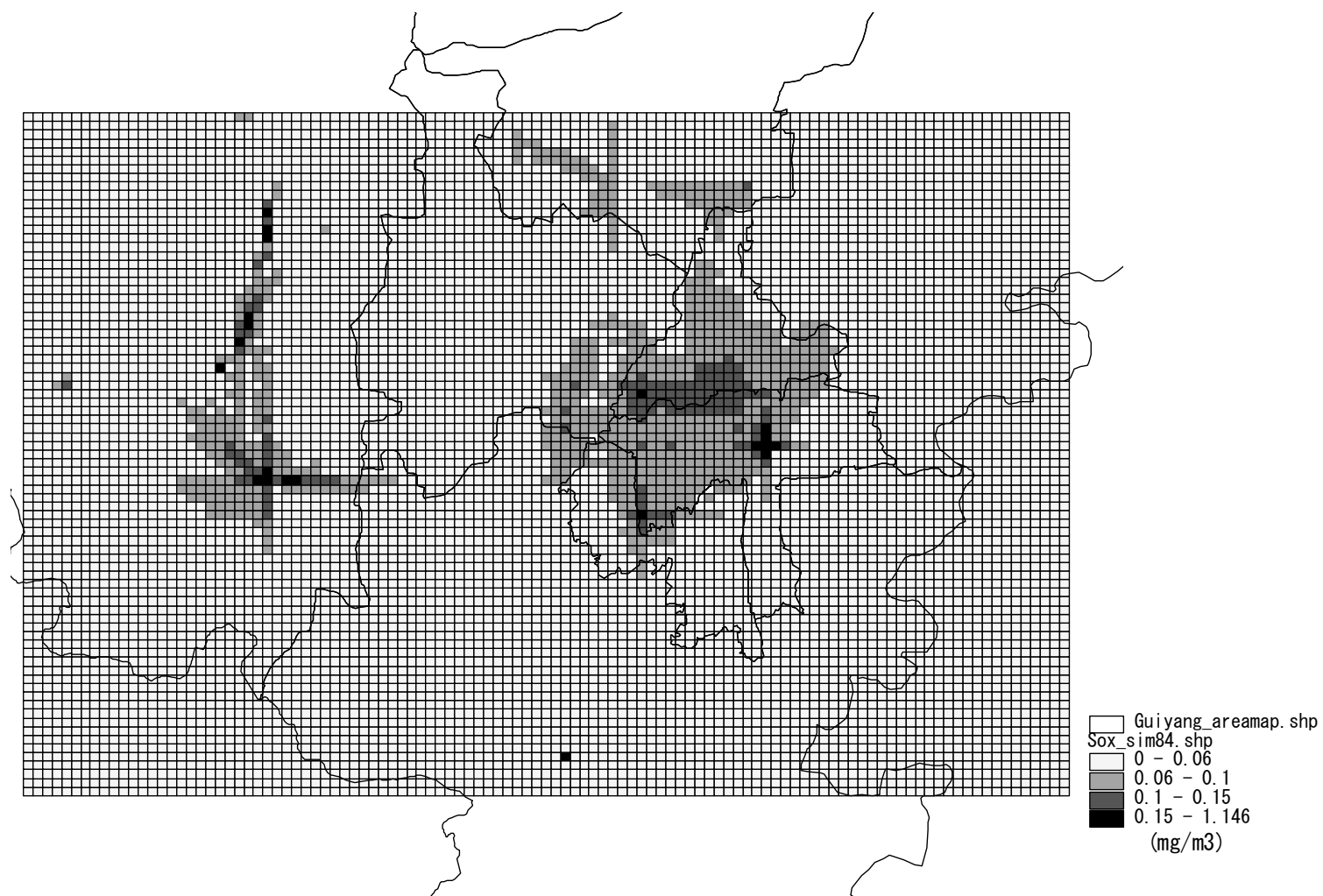


图 6.1-19 SO₂的计算浓度分布图 (2010年)

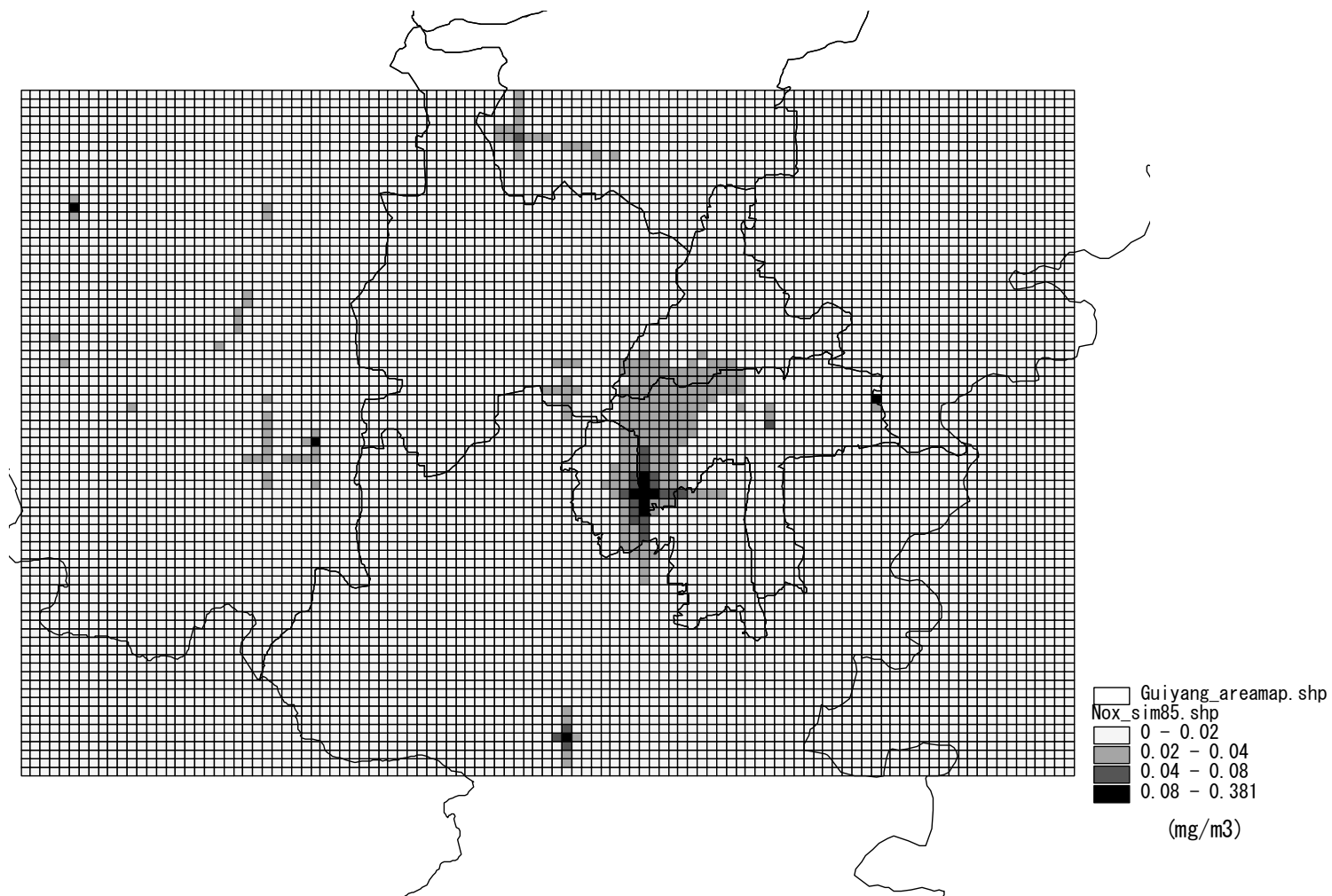


图 6.1-20 NO₂的计算浓度分布图 (2010年)

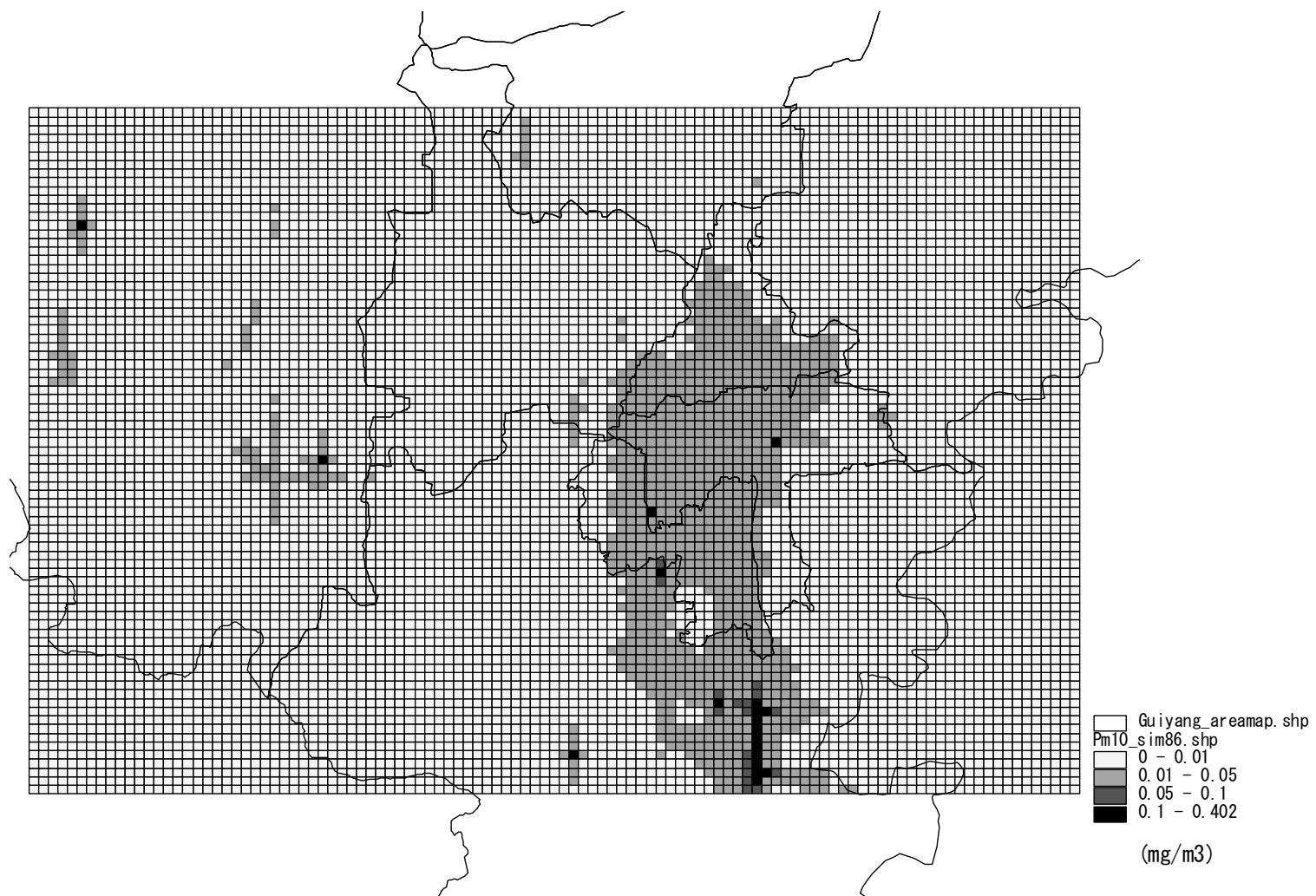


图 6.1-21 PM₁₀的计算浓度分布图 (2010 年)

6.2 污染源对策及其评价

根据 2010 年SO₂、NO₂、PM₁₀的预测，存在超过国家 2 级环境标准的网格（6.1.5）。因此，依靠根据现状预定的行政限制和企业的大气污染对策在整个对象地区达到国家 2 级环境标准是不够的。有必要增补污染源对策。

污染源对策有固定污染源对策和移动污染源对策。作为移动污染源的汽车尾气的限制属于国家管理，国家正在阶段性地对汽车尾气进行限制，并计划在 2008 年或 2009 年引进 EURO3 标准。因此，本次我们仅研究了固定污染源的对策。

6.2.1 对策的目标

以 2010 年为目标，在SO₂、NO₂、PM₁₀方面达到表 6.2-1 的环境目标值。PM₁₀方面贵阳市目前各地都在大搞工程建设，而工程建设对PM₁₀的影响很大，对自然界也有影响。因此，这次我们仅针对预计由于固定 移动污染源引起的PM₁₀浓度超过环境目标值的网格研究对策。

表 6.2-1 环境目标值

	环境目标值	备考
SO ₂	0.06 mg / m ³	国家 2 级环境标准
NO ₂	0.08 mg / m ³	国家 2 级环境标准
PM ₁₀	0.1 mg / m ³	国家 2 级环境标准

6.2.2 SO₂

(1) 对策

实施以下对策作为工厂对策。

① 点源对策

- 清镇发电厂使用的煤 S 分含量定为 2%，实行石灰浆吸收法脱硫（脱硫率 90%）。
- 贵阳市的循环流化床锅炉全部混入石灰石进行炉内脱硫（脱硫率 80%）。
- 中国铝业股份有限公司贵州分公司、贵州水晶有机化工（集团）有限公司的煤粉炉实行简易浆吸收法进行脱硫（脱硫率 80%）。
- 贵阳特殊钢有限责任公司实行简易浆吸收法进行脱硫（脱硫率 80%）。烟囱高度增至 100m。
- 贵州水泥厂使用的煤 S 分含量定为 2%，烟囱高度增至 100m。
- 贵阳市麟山水泥厂的烟囱高度增至 50m。
- 第二玻璃厂在煤烟处理时添加脱硫剂进行水膜脱硫（脱硫率 50%）。

② 面源对策

- 南明区和云岩区的工厂全部使用 S 分为 2% 的煤。

(2) 削减排放量

实施以上对策后SO₂的排放量如表 6.2-2所示。实施对策后，SO₂排放量削减 8 万 4 千吨，为 11 万 1 千吨。

表 6.2-2 实施对策后SO₂排放量 (2010 年)

	火力发电业		城市煤气制造业	制造业		小计		家庭	事业单位	餐饮店	合计		
	采取对策前	采取对策后		采取对策前	采取对策后	采取对策前	采取对策后				采取对策前	采取对策后	削减量
	南明区	3,840		3,840		9,979	7,008				13,819	10,848	2,653
云岩区				11,296	8,893	11,296	8,893	3,020			14,316	11,913	2,403
花溪区				3,993	3,993	3,993	3,993	2,468			6,461	6,461	
乌当区	1,806	723		5,817	5,817	7,623	6,539	2,198	489		10,310	9,226	1,084
白云区				31,793	16,474	31,793	16,474	1,232	345		33,370	18,052	15,318
小河区				2,613	2,613	2,613	2,613	798			3,411	3,411	
金阳新区				5,365	2,530	5,365	2,530	68			5,433	2,598	2,836
清镇市	56,000	11,200	89	24,854	9,883	80,943	21,172	4,405	899		86,247	26,476	59,771
息烽县				3,085	3,085	3,085	3,085	2,118	480		5,682	5,682	
修文县				3,315	3,315	3,315	3,315	2,498	712		6,525	6,525	
开阳县				3,636	3,636	3,636	3,636	3,552	418		7,606	7,606	
合计	61,646	15,763	89	105,746	67,247	167,482	83,099	25,011	3,342		195,835	111,452	84,383

(3) 对策效果

图 6.2-1显示了 2010 年实施大气污染对策后的SO₂模拟结果。云岩区和南明区边界附近处多见超过环境标准网格。其原因应该是由于在用于面源分配的统计资料中，过大分配了云岩区和南明区的排放量。超过网格的计算浓度低于 0.1mg/m³、超过的程度轻微。云岩区和南明区以外的区域，基本上全部都达到了环境标准。由此可见，实施大气污染对策后，2010 年几乎全区域都有望达到环境标准。

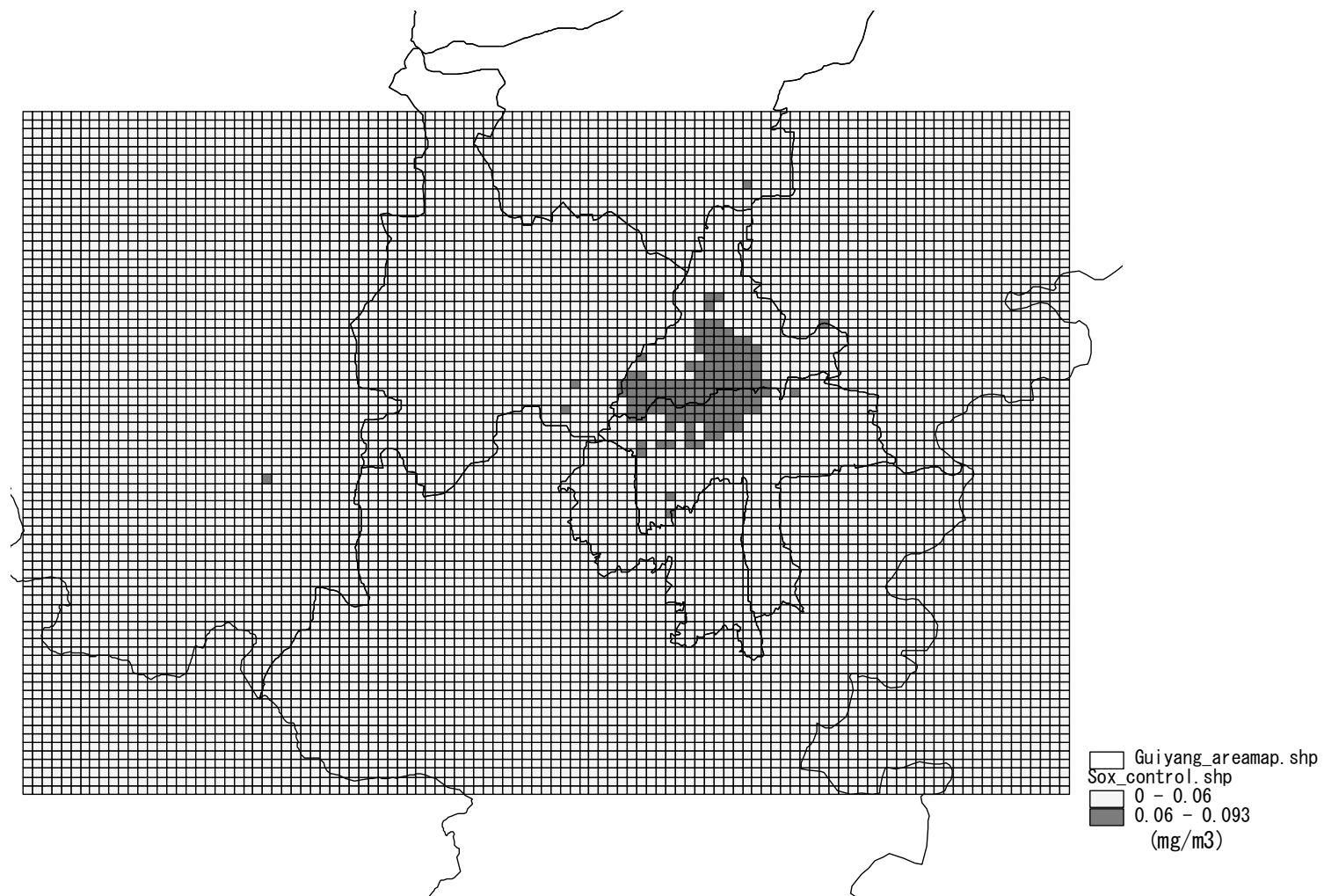


图 6.2-1 2010年SO₂模拟结果（实施对策后）



6.2.3 NO₂

(1) 对策

实施以下对策。

- 贵州水泥厂烟囱的高度增至 100m（与SO₂对策重复）。
- 贵阳市麟山水泥厂烟囱的高度增至 50m（与SO₂对策重复）。

(2) 对策效果

图 6.2-2显示了 2010 年实施大气污染对策后的NO₂模拟结果。几乎所有区域都达到环境标准。网格中虽然超过了国家 2 级环境标准，但日平均标准在低于 0.12mg/m³，超过程度轻微。由此可见，实施大气污染对策后，几乎全区域NO₂浓度都有望达到环境标准。

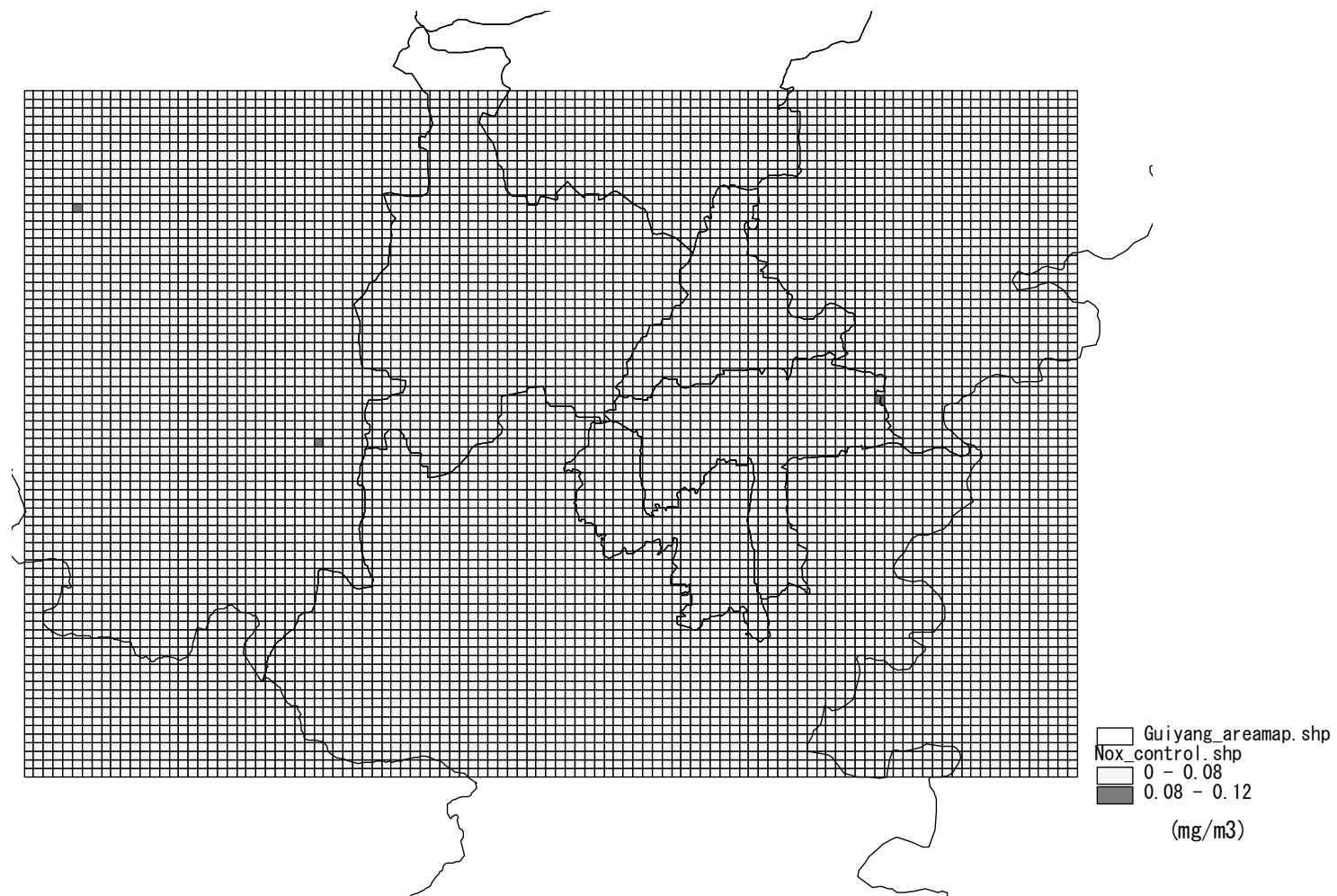


图 6.2-2 2010 年NO₂模拟结果 (实施对策后)



6.2.4 PM₁₀

(1) 对策

实施以下对策。

- 贵阳特殊钢有限责任公司烟囱的高度增至 100m（与SO₂对策重复）。
- 贵阳花溪联办建材有限公司、贵阳市花溪鸿丰页岩砖厂、贵阳市花溪龙泉砖厂安装烟尘过滤装置作为煤烟处理装置。
- 贵州省清镇市新发水泥有限公司安装电除尘器。

(2) 削减排放量

实施以上对策后PM₁₀的排放量如表 6.2-3 所示。实施对策后PM₁₀排放量削减 9 千 3 百吨，为 2 万 5 千 5 百吨。

表 6.2-3 实施对策后的PM₁₀排出量（2010 年）

	火力发电业		城市煤气制造业	制造业		小计		家庭	事业单位	餐饮店	合计		
	采取对策前	采取对策后		采取对策前	采取对策后	采取对策前	采取对策后				采取对策前	采取对策后	削减量
	南明区	2,027		2,027		2,039	2,039				4,066	4,066	92
云岩区				1,804	1,804	1,804	1,804	105			1,909	1,909	
花溪区				10,629	1,604	10,629	1,604	86			10,715	1,689	9,025
乌当区	37	37		1,403	1,403	1,440	1,440	76	35		1,552	1,552	
白云区				2,228	2,228	2,228	2,228	43	25		2,295	2,295	
小河区				418	418	418	418	28			445	445	
金阳新区				305	305	305	305	2			307	307	
清镇市	6,413	6,413	168	3,294	3,069	9,875	9,650	153	65		10,093	9,868	225
息烽县				1,721	1,721	1,721	1,721	74	35		1,829	1,829	
修文县				555	555	555	555	87	51		694	694	
开阳县				592	592	592	592	123	30		746	746	
合计	8,477	8,477	168	24,987	15,737	33,632	24,382	868	241		34,742	25,492	9,250

(3) 对策效果

图 6.2-3 显示了 2010 年实施大气污染对策后的PM₁₀模拟结果。几乎全部区域都达到了环境标准。有 2 个网格虽超过了国家 2 级环境标准，但日平均标准低于 0.15mg/m³，超过程度轻微。因此，我们可以预测，在调查团使用了作为计算对象的污染源的模式中，实施大气污染对策后，几乎在所有的区域，PM₁₀浓度都将达到环境标准。但是，由于被列为污染源计算对象外的建设机械引起的粉尘的影响，会出现浓度超过环境标准的可能性，需要注意。

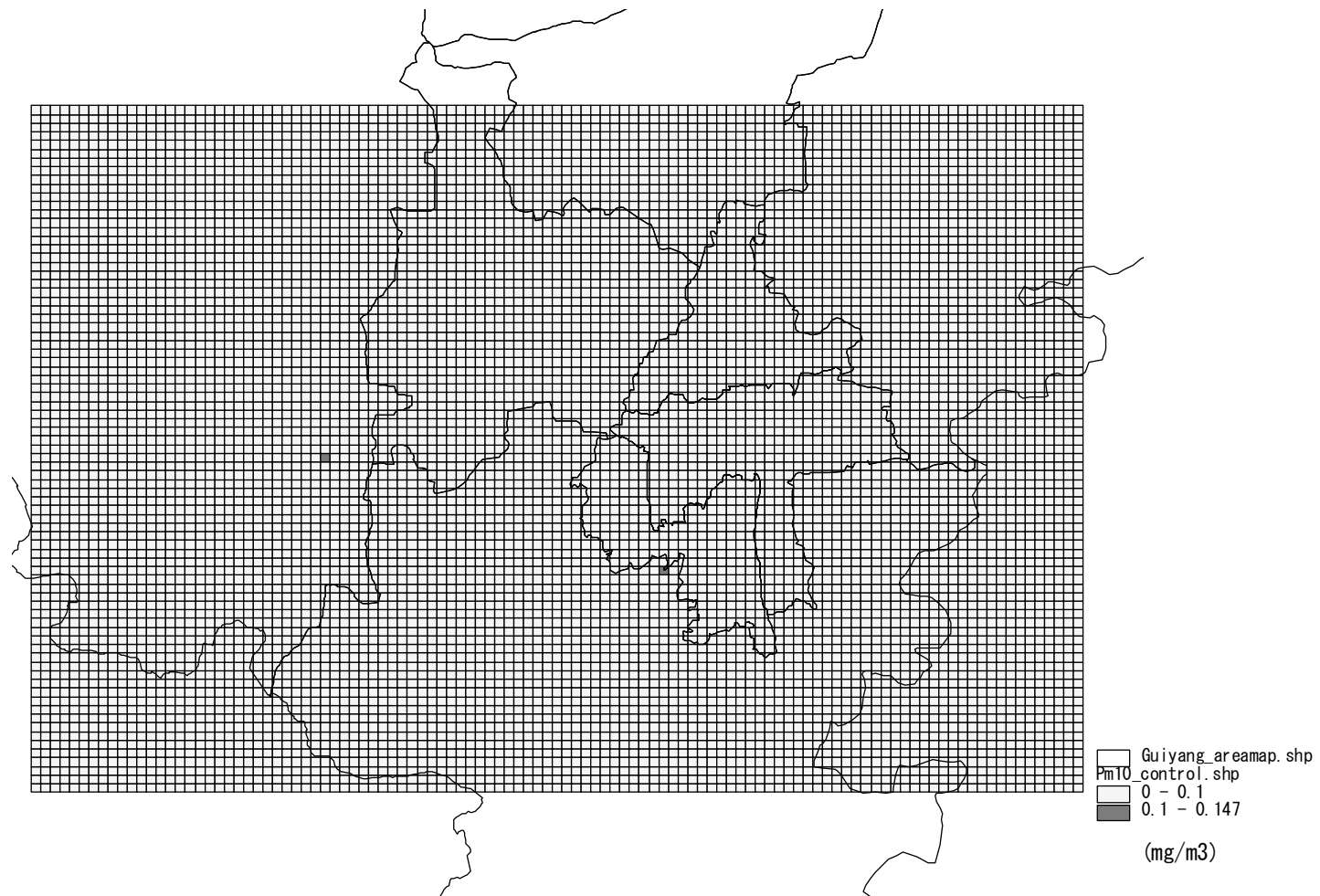


图 6.2-3 2010 年PM₁₀模拟结果（实施对策后）

6.2.5 污染源对策费用

SO₂、NO₂、PM₁₀的对策中，涉及点源的对策费用方面，各工厂・各对象设施中实施对策时需要的设备费用将使用日本的事例进行估算。

(1) 估算计算条件

设备费用的概算如下计算的方法

- 排烟脱硫装置

脱硫率 90%以上：3,380 日元 / m³N

“ 80%左右：2,000 日元 / m³N

- 炉内脱硫

混入石灰石 (Ca / S = 2) (可脱硫 80%)

颚式压碎机 + 底卸式加料器 + 加料机

费用 颚式压碎机 (根据以下费用插值法)

160kg / h : 300 万日元

500kg / h : 380 万日元

1,600kg / h : 800 万日元

底卸式加料器 + 加料器：颚式破碎机和同额预算和设定

石灰石供应量 (kg / h) = S (%) / 100 x 煤使用量 (kg / h) x

石灰石分子量 / S 分子量 x Ca / S

石灰石分子量：100 (CaCO₃)

S 分子量 : 32

Ca / S : 2

- 烟囱

1,000 万日元 / 10 m

- 水膜脱硫

底卸式加料器 + 1 次压碎机 + 2 次压碎机 + 泵

费用以炉内脱硫计算为基准

- 烟尘过滤装置

2,640 日元 / m³N

- 电除尘器

10,000 日元 / m³N

(2) 概算对策费用

各工场、各设施的概算设备费用如 6.2-4 表所示。设备费的总额预计约为日 260 亿日元 (人民币约为 20 亿元)。简易脱硫装置以及排烟处理装置在中国已经被开发・实用化了。但是火力发电厂的真正脱硫装置还需要完善在工资较低的中国国内能够廉价生产的体制。

表 6.2-4(1) 概算对策费用(设备费)

对象物	工厂名	设施种类	S分 (%)	烟气流量 (m ³ N/h)	燃料使用量 (kg/h)	对策		设备费 日元	注
						对策1	对策2		
SO ₂	清镇发电	煤粉炉	2.00	651,049	56,227	石灰浆吸收法脱硫(脱硫率90%)		22亿	
		煤粉炉	2.00	706,707	61,034	石灰浆吸收法脱硫(脱硫率90%)		23.9亿	
		煤粉炉	2.00	2,209,312	168,682	石灰浆吸收法脱硫(脱硫率90%)		74.7亿	
		煤粉炉	2.00	2,260,984	183,103	石灰浆吸收法脱硫(脱硫率90%)		76.4亿	
SO ₂	中国铝业股份有限公司贵州分公司	煤粉炉	2.98	159,149	13,745	简易型石灰浆吸收法脱硫(脱硫率80%)		3.18亿	
		煤粉炉	2.98	159,149	13,745	简易型石灰浆吸收法脱硫(脱硫率80%)		3.18亿	
		煤粉炉	2.98	159,149	13,745	简易型石灰浆吸收法脱硫(脱硫率80%)		3.18亿	
		煤粉炉	2.98	159,149	13,745	简易型石灰浆吸收法脱硫(脱硫率80%)		3.18亿	
		煤粉炉	2.98	159,149	13,745	简易型石灰浆吸收法脱硫(脱硫率80%)		3.18亿	
		煤粉炉	2.98	159,149	13,745	简易型石灰浆吸收法脱硫(脱硫率80%)		3.18亿	
		煤粉炉	2.98	274,894	23,741	简易型石灰浆吸收法脱硫(脱硫率80%)		5.50亿	
		煤粉炉	2.98	274,894	23,741	简易型石灰浆吸收法脱硫(脱硫率80%)		5.50亿	
		循环流化床	2.98	97,623	6,651	石灰石混入炉内脱硫(脱硫率80%)		1200万	
循环流化床	2.98	97,623	6,651	石灰石混入炉内脱硫(脱硫率80%)		1200万			
SO ₂	贵州水晶有机化工(集团)有限公司	煤粉炉	3.00	104,857	9,056	简易型石灰浆吸收法脱硫(脱硫率80%)		2.10亿	
		煤粉炉	3.00	105,285	9,093	简易型石灰浆吸收法脱硫(脱硫率80%)		2.11亿	
		煤粉炉	3.00	101,816	8,793	简易型石灰浆吸收法脱硫(脱硫率80%)		2.04亿	
		煤粉炉	3.00	105,700	9,129	简易型石灰浆吸收法脱硫(脱硫率80%)		2.11亿	
		煤粉炉	3.00	224,807	19,415	简易型石灰浆吸收法脱硫(脱硫率80%)		4.50亿	
SO ₂	贵阳特殊钢有限责任公司	沸腾炉				简易型石灰浆吸收法脱硫(脱硫率80%)	烟囱100m	1亿	仅为烟囱
		沸腾炉				简易型石灰浆吸收法脱硫(脱硫率80%)	烟囱100m	1亿	仅为烟囱
		电炉(钢)				简易型石灰浆吸收法脱硫(脱硫率80%)	烟囱100m	1亿	仅为烟囱
SO ₂ 、NO ₂	贵州水泥	烧成炉(水泥)	2.00	166,159	14,978		烟囱100m	1亿	
		烧成炉(水泥)	2.00	166,159	14,978		烟囱100m	1亿	
SO ₂ 、NO ₂	贵阳市麟山水泥厂	烧成炉(水泥)	3.00	102,703	2,021		烟囱50m	0.5亿	
		烧成炉(水泥)	3.00	128,379	2,527		烟囱50m	0.5亿	
SO ₂	第二玻璃	煤气发生炉	2.00	88,585	3,035	水膜脱硫(脱硫率50%)		1500万	底部式加料器、1次·2次压碎机
		煤气发生炉	2.00	88,585	3,035	水膜脱硫(脱硫率50%)		1500万	底部式加料器、1次·2次压碎机

表 6.2-4(2) 概算对策费用(设备费)

对象物	工厂名	设施种类	S分 (%)	烟气流量 (m ³ N/h)	燃料使用量 (kg/h)	对策		设备费 日元	注
						对策1	对策2		
S02	中国南车集团贵阳车辆厂	循环流化床	3.00	26,342	1,795	石灰石混入炉内脱硫(脱硫率80%)		750万	底部式加料器、1次破碎机、加料器
S02	贵阳轮胎股份有限公司	循环流化床	3.00	76,513	5,213	石灰石混入炉内脱硫(脱硫率80%)		1000万	底部式加料器、1次破碎机、加料器
		循环流化床	3.00	76,298	5,198	石灰石混入炉内脱硫(脱硫率80%)		1000万	底部式加料器、1次破碎机、加料器
		循环流化床	3.00	76,772	5,230	石灰石混入炉内脱硫(脱硫率80%)		1000万	底部式加料器、1次破碎机、加料器
		循环流化床	3.00	77,944	5,310	石灰石混入炉内脱硫(脱硫率80%)		1000万	底部式加料器、1次破碎机、加料器
		循环流化床	3.00	128,422	8,749	石灰石混入炉内脱硫(脱硫率80%)		1500万	底部式加料器、1次破碎机、加料器
		循环流化床	3.00	131,769	8,977	石灰石混入炉内脱硫(脱硫率80%)		1500万	底部式加料器、1次破碎机、加料器
S02	贵州化肥有限责任公司	循环流化床	1.65	206,053	14,038	石灰石混入炉内脱硫(脱硫率80%)		1300万	底部式加料器、1次破碎机、加料器
		循环流化床				石灰石混入炉内脱硫(脱硫率80%)			
		循环流化床				石灰石混入炉内脱硫(脱硫率80%)			
		循环流化床				石灰石混入炉内脱硫(脱硫率80%)			
		循环流化床				石灰石混入炉内脱硫(脱硫率80%)			
		循环流化床				石灰石混入炉内脱硫(脱硫率80%)			
S02	贵阳弘业纺织印染有限公司	循环流化床	3.00	12,787	871	石灰石混入炉内脱硫(脱硫率80%)		600万	底部式加料器、1次破碎机、加料器
		循环流化床				石灰石混入炉内脱硫(脱硫率80%)			
S02	林东矿煤研石电厂	循环流化床	3.00	80,650	9,128	石灰石混入炉内脱硫(脱硫率80%)		1500万	底部式加料器、1次破碎机、加料器
		循环流化床	3.00	85,207	9,644	石灰石混入炉内脱硫(脱硫率80%)		1500万	底部式加料器、1次破碎机、加料器
S02	贵州大众橡胶有限公司	循环流化床	3.00	32,939	2,244	石灰石混入炉内脱硫(脱硫率80%)		750万	底部式加料器、1次破碎机、加料器
S02	贵州前进橡胶有限公司	循环流化床	3.00	48,856	3,329	石灰石混入炉内脱硫(脱硫率80%)		800万	底部式加料器、1次破碎机、加料器
		循环流化床				石灰石混入炉内脱硫(脱硫率80%)			
PM10	贵阳花溪联办建材有限公司	隧道窑(砖)		23,549	418	烟尘过滤装置(除尘率99%)		6200万	
		隧道窑(砖)		24,040	427	烟尘过滤装置(除尘率99%)		6300万	
		隧道窑(砖)		26,069	463	烟尘过滤装置(除尘率99%)		6900万	
PM10	贵阳市花溪鸿丰页岩砖厂	循环型转窑(砖)		23,556	419	烟尘过滤装置(除尘率99%)		6200万	
PM10	贵阳市花溪龙泉砖厂	隧道窑(砖)		29,274	520	烟尘过滤装置(除尘率99%)		7700万	
PM10	贵州省清镇市新发水泥有限公司	烧成炉(水泥)		122,999	2,421	电除尘器		12.3亿	

6.2.6 其他建议

除以上建议之外，还有以下建议：

(1) 大气污染对策

① 工厂

- 安装适当的煤烟处理装置，进行适当的维护管理。
- 工厂与住居区分离。
- 烟囱一般都较低，新建或大规模改建时增加烟囱的高度。
- 迁移大气污染严重的工厂。
- 促进清洁能源的转换。

② 家庭

- 使用清洁能源

③ 汽车

- 消除硬性改变前进方向和超车现象。
- 避免急加速 刹车。
- 修整人行横道、行人优先、保证安全

④ 道路、空间

- 清扫道路、洒水。
- 植树栽草，减少裸地。
- 不乱扔垃圾。

⑤ 建设工程

- 用遮盖物覆盖施工工地。
- 洒水。
- 洗车。
- 拉货卡车上用遮盖物覆盖。

(2) 煤灰

煤灰方面有以下建议：

- 促进煤灰的有效利用
- 整顿煤灰交易市场
- 开发有效利用煤灰技术

-
- 对利用煤灰实施优惠措施
 - 完善有效利用煤灰的法律
 - 限制・禁止土砖

(3) 当地产业

贵阳市盛产磷矿石，是全国可数的磷矿业・磷工业地区。应作为国内磷矿业、磷工业的典范，综合促进节能、有效利用制造工程所产生的副产品和环境保护。

7 引进推进、达成目标

7.1 涉及行政环境管理的对策

7.1.1 涉及大气污染对策实施的组织 制度

(1) 现行制度和活用及运用方面的改进

① 现行环境管理制度

如表 2.3-1 所示中国的环境管理政策体系由 8 项制度构成。这一政策体系是在各种制度通过多年的试点·执行·修订后形成，并成为了一个能够将多个制度有机地结合起来运用的体系。贵州省和贵阳市也是在这一政策体系下进行环境管理的。

在实施本调查提出的污染源对策的基础上，重要的是使贵阳市现行的环境管理制度最大限度地发挥其作用。特别是以下制度的运用非常重要。

- 环境保护目标责任制
- 污染源限期治理
- 三同时制度
- 排污收费制度
- 污染总量控制和排污许可证制度

② 现行制度在运用方面的改进

总量控制·排放许可证制度目前已与环境保护目标责任制相结合的形式在贵阳市得到了实施，并在 2000 年后的主要污染物排放削减方面取得了成效。排污费在根据排污费总量控制规划分配的各主要排放者的允许排放范围内，按实际排放量缴纳。（排污收费制度的详细内容请参照辅助报告书）

要合理制定大气污染物排放总量控制规划，有效地运用排污收费制度，需要以下条件：

- 正确掌握大气污染物浓度现状的区域分布和各污染源排放的污染物的种类和数量。
- 分析上述数据，对各污染物制定场所、量的的合理削减分配计划。这种情况利用模拟模式分析非常有效。

制作正确的环境大气质量及污染源基本数据是制定具有科学依据的削减计划不可缺少的工作，但贵阳市目前的大气质量和污染源的监测还不能说进行得很充分。大气质量监测方面近来有了很大的改善，但污染源方面数据还没有得到充分的积累和整理。因此我们提议：以排污费审核时提交的排放数据、相关材料和本调查中实施的工场煤烟调查结果等为基础，开始建立固定污染源基本数据。

③ 制定适当的排污费价格

为了使排污收费制度在改善环境中起到显著的作用，排污费的制定不能低于治理费这一点很重要。以前，由于排污费价格定得很低，没有充分发挥预期效果。2003 年排污费价格虽有所提高，但与大气污染对策实施的实际成本相比还很低。

若能切实搞好排放源监测，适当制定排污费价格，将征收的排污费作为环境改善治理基金合理运用，排污收费制度将是一个进行污染源治理的有效制度。

④ 排污费使用的合理化

排污费缴纳给各级政府财政部门。从 2004 年度起，征收的排污费用于由环境部门和财政部门共同制定的各个治理项目的实施资金。在制定这些治理项目时，大气污染方面项目希望能考虑本调查提议的优先项目。

排污费在废水、废气、固体废物、噪音四个方面征收，征收的费用作为项目资金统一使用，不按领域划分。因此，项目资金并不一定优先用于缴纳排污费多的领域和排污者的治理。项目选定原则是按照国家政策，为了使治理项目真正有必要，收效明显，实施时能够得到市民的理解和支持，选定项目的过程应该具有合理性，增加透明度。

⑤ 排放标准的遵守

按照以前的大气污染防治法，排污费只征收超过标准的部分，滋长了超标交钱就解决问题的风气。现行大气污染防治法禁止超标排放，应用了处罚条例。对于超标的污染源还应利用限期治理制度，尽快消除这些违法现象。

⑥ 三同时制度与环境影响评价制度

现有的生产设施在增加、更新、新增时，应一如既往地严格遵守三同时和环境影响评价制度。当然，实施排污费资金项目时也应如此。

⑦ 汽车尾气污染

治理移动污染源(汽车)方面，汽车尾气排放标准由国家制定，市内的汽车交通管理和车检分别由市交通局和公安局交通警察支队负责。因此，市环保局在移动污染源治理方面可以说起的作用较小。因市环保局也有“管理汽车污染治理”的职责，所以，在市交警支队汽车尾气管理行动中，市环保局也参加进来，在十字路口测定尾气排放。但今后将借鉴北京的作法，全部委托给交警支队。从环保局工作合理化角度来讲，全部委托给交警支队比较好，但由于汽车对市中心大气污染的贡献程度今后还会不断地增加，环保局应该在充实沿路大气质量监测，关注汽车尾气对环境的影响。(汽车污染治理的现状请参照辅助报告书)

(2) 资金 技术方面的国际合作

污染治理需要资金，但仅靠以环境治理基金的形式列入财政的排污费是不能对所有的主要污染源充分治理的。不足的部分靠一般财政收入补充也是有限的，因此应该考虑充分利用外国和国际低息融资机构。日中环境合作示范城市之一的贵阳市，分两批实施了以大气污染防治为中心的日元贷款项目，基本上已取得了成功。《贵阳市环境保护“十五”规划》中“中日环境合作示范城市(贵阳)项目的实施，进一步促进了贵阳市的技术改造和污染防治，提高了环境管理水平”，得到了好评。希望贵阳市在本调查中提议的优先项目进入实施阶段时，能够充分利用上述示范城市的建设和实施的经验。

(3) 环境保护组织的强化

贵州省、贵阳市以及贵阳市的区、县(包括清镇)的政府环保局和相关部门人员不足。在此，主要围绕贵阳市环保局，就存在的问题和解决方法加以论述。

正如第 2 章中提到的，贵阳市环保局(附属部门除外)有 7 个科(处)和办公室。这些科处由 2 名副

局长和 1 名总工程师分工管理，局长总管全局。处包括局长在内的 4 名干部外，共有职工 21 名（截止 2003 年 12 月）。办公室和污染控制处各有 5 名职工，其他的 6 个科处各仅有职工 1~3 名。

污染控制处有职工 5 名，相对多一点，但靠这 5 名职工来制定全市的大气、噪音、固体废物、有害化学物、放射性物、电磁波等污染治理相关的规定和监督实施，还要负责大气和水的污染物、噪音、固体废物以及危险废料等排放登记和许可证发放以及排放源管理，不能否认人员确实不足。

综合规划处负责制定环境保护规划、监督污染物排放量控制规划的实施、环境统计和公开环境信息等，但只有人员 1 名，即使专门负责大气方面都不够。其他的处、区·县·清镇是的环保局也同样存在人员不足的问题。

综上所述，贵阳市环保部门的人员目前不足。在短时间内增加有能力的人员财政方面又有困难，因此，我们建议可否考虑实行以下方案。

- 尽量将环保局负责的所有工作的实施方法合理化。如：尽量简化手续，尽量省去不必要的手续。在此基础上调整组织结构和人员分配。
- 正如环保局在考虑将汽车尾气排放方面的工作全部委托给交警支队那样，如果有其他专业能力强的部门，可以考虑将这方面相关的工作委托给这一部门。
- 提高员工的能力，以弥补人员在人数上的不足。在贵州省等方面的协助下，积极培养人才。（有关人才培养计划将在下一节中叙述。）

贵州省环保局与贵阳市环保局虽然在工作的立场上有所不同，但也同样存在人员不足问题，也同样有必要采取上述解决方法。人才培养方面省上比市上有经验，希望在这方面对市上加以指导。

7.1.2 人才培养计划

目前，贵州省、贵阳市、贵阳市的县（区·市）的环保部门人员都不足，而且环保行政部门的工作无论在管理方面还是在技术方面都要求水平较高、知识面较宽，因此，通过培训来提高职工的水平能力显得非常重要。

国家虽然为局级干部开办了培训班，但提高各级政府环保部门的整体能力是很有必要的。现在，贵州省环保局时常开办各种针对市、县环保部门普通职工的专业学习班，这类活动还需要充实，更多地为职工提供进修机会。因此，希望贵州省能够再充实目前负责培养人才部门，或在贵州省环保局下属开设培养人才的专门机构。

培养人才的专门机构最终需要包括环境的所有部门，但首先可以从大气、水等重点部门开始，以后逐渐增加。这一机构可以与当地大学、研究所、相关行政部局、企业合作，邀请相关的专家。只录用少数正式职工担任制定教育·培训计划、邀请专家、招收·选定学员及举办学习班的相关事务。学员不应只招收环保相关政府部门的职工，还应招收民营、国营企业和民间组织的员工。

大气保护部门的进修应包括以下几个领域。另外，企业内环境管理员制度实施后，是否增加进修、考试、登记等方面的工作另行考虑。

1. 燃烧管理领域： 培养燃料管理、燃烧管理（节能）的相关技术人员

2. 固定污染源治理领域：培养排烟处理技术、处理设备的操作·保养的相关技术人员
3. 移动污染源治理领域：培养汽车尾气处理装置等的保养·维修的相关技术人员（学员汽车修理人员）
4. 大气污染监测领域：培养环境大气质量及排放监测、数据处理·管理、数据评价的相关技术人员
5. 大气污染分析领域：培养利用观测数据、模拟模式等分析大气污染结构，提供大气污染治理规划依据的技术人员
6. 大气污染管理领域：培养包括制定·实施大气污染治理政策（包括法规、支援制度、治理计划）、环境影响评价的审查、人才培养、信息普及和市民教育、纠纷处理等在内的环境管理人员。

在此我们将这一机构暂称为“环境保护进修中心”，将负责大气部门暂称为大气科，上述领域各由1人专门负责，整体事务由1人负责，那么，大气科的人员构成共为7人。

这一机构的财政管理是今后的一个课题。举办进修班的成本应由学员方（派送学员的部门或学员本人）承担。学员的交通费·当日补贴·住宿费同上。但为了尽量减轻学员的负担，应设法多争取各种援助机构的支持。

7.2 企业内环境管理员制度的引进

7.2.1 制度引进的目的

第二次世界大战后，日本的经济取得了飞跃性的发展，但是，产业发展引起的各种公害问题对人民的健康造成了很大的威胁。为了解决这些公害问题，日本于1970年召开了“公害国会”，修订了公害对策基本法，并修订或制定大气污染防治法、水质污浊防治法等法律。这些公害限制法的完善，大幅度地强化、扩充了公害的限制面。

但是，当时规定必须遵守更加强化了的标准的许多工厂实际上并没有一个完善的公害防治体制（人力组织）。

因此，国家于1971年制定了“有关特定工厂的公害防治组织完善的法律”，规定必须在工厂内设立具有公害防治专业知识的人力组织。这一法律的实施标志着日本公害防治管理员制度的开始。

后来，这一公害防治管理员制度在因污染源工厂引起的产业公害防治方面一直做出巨大的贡献。

同高度增长期的日本一样，中国的经济现在也正在以惊人的速度发展。其结果，各类公害问题已表面化，成为重大的社会问题。

为了解决公害问题，中国也正在通过修订大气污染防治法、水质污浊防治法等公害限制法等，每年在不断地强化限制面。

但是，正如当年的日本一样，目前在中国强化了的限制标准和应付诸于实施的工厂的公害防治体制之间也存在很大的距离。因此，许多工厂没有完善可以遵守严格的排放限制的公害防治体制。

在中国以日本的“公害防治管理员制度”为范本，引进符合中国实情的相同制度的必要性越来越大。在本调查中，以向贵阳市引进企业内环境管理员制度为目的，进行了以下调查，其概要如下：

7.2.2 日中友好环境保护中心的活动调查与协议

在中日友好环境保护中心（以下简称中日中心），在第3期计划中拟向中国引进日本的公害防治管理员制度，在国家环境保护总局（SEPA）的协助下，正在进行示范工作，我们对其进展情况做了调查。

调查结果显示，中日中心的研究目前尚处于对日本的公害防治管理员制度内容进行详细研究的阶段，（如“中国对以日本的企业公害防治管理员制度为范本的研究” / 中日友好环境保护中心环境战略与政策研究部）对实施的研究是今后的课题。

有关向贵阳市引进企业内环境管理员制度的工作，我们对企业内组织应有的状态、制度引进工厂的规模·范围、资格的种类、资格的法律保证、引进实施机构等基本的方针进行了调查，但由于对实施的研究处于尚未研究的阶段，故未能得到明确的答案。

我们在第一次访问中日中心时与其约定：就向贵阳市引进企业内环境管理员制度的工作与其保持密切的联系，报告每次实地调查的进展情况，并签订了协议，相互交换了资料等。

7.2.3 有关企业内环境管理员制度必要性的问卷调查的实施

为了促进污染源企业对向贵阳市引进企业内环境管理员制度工作的合作,我们以贵阳市重点污染源的 15 家工厂为对象就该制度的必要性做了问卷调查。本次问卷调查的部分工作委托给了贵阳市林城环保产业发展公司。

问卷调查项目如下：

(1) 工厂概要

(2) 工厂内污染及污染对策情况

- ①主要污染源
- ②主要污染物
- ③主要污染对策装置
- ④排放标准达标情况

(3) 工厂的环境管理现状

- ①通过 ISO14001 认证情况及通过认证的计划
- ②节能技术的实施情况及实施计划
- ③清洁生产 (CP) 技术的实施情况及实施计划
- ④有关 CDM 或排放权交易的关心程度
- ⑤环境管理组织的情况
- ⑥从事环境保护职工的情况
- ⑦信息的获得方法
- ⑧环境管理制度的情况

(4) 污染源监测及燃料分析的情况

- ①监测的实施情况
- ②工厂自己实施还是委托外单位实施
- ③监测记录的保存情况
- ④监测的频率
- ⑤监测方法
- ⑥燃料中硫黄成分分析的实施情况
- ⑦同上的实施方法
- ⑧同上的分析频率
- ⑨分析方法
- ⑩监测手册 (若有请附上复印件)

(5) 有关污染对策的经费

- ①对策设备所占资本金的比例
- ②对策经费的明细

③对策经费所占产值的比例

④对策经费的承担能力

⑤对策经费来源

⑥对策立案计划

(6) 环境管理制度的实施情况

①国家环境管理制度的实施情况

②现行制度的改善点

(7) 市民的不满 市场的压力的程度

(8) 企业内环境管理员制度的必要性

7.2.4 问卷调查结果

在进行问卷调查前，我们召开了调查项目内容的说明会。结果，调查对象的 15 家工厂中有 14 家工厂回答了问卷。

本问卷调查的主要结果如下。

(1) 工厂内污染及污染对策情况

①主要污染源

作为主要污染源，各工厂均使用燃煤锅炉。水泥厂的循环型转窑，粉碎设备、干燥机、包装机，特殊钢工厂的电炉、加热炉为主要污染源。

②主要污染物

作为主要污染物，有关大气方面的各工场都有煤烟和硫氧化物(SO_x)。氮氧化物(NO_x)方面没有象日本那么重视。

③主要污染对策装置

有关大气方面的主要有除尘 吸尘装置，多为洗净方式，同时除去煤尘和 SO_x 的很多。但洗净方式中，也有未添加石灰浆等脱硫剂的装置，其脱硫效果不能说十分理想。新的装置中有电吸尘装置 (EP)、小型过滤器在运转。

另外，还使用了许多往复振动炉排，但其中有没有在炉内添加石灰石的，并没有充分发挥可以进行炉内排硫的往复振动炉排的特长。

(2) 工厂的环境管理的现状

①通过 ISO14001 认证情况及通过认证的计划

已通过 ISO14001 认证的有 2 家工厂，计划通过认证的有 10 家工厂，没有的有 2 家工厂。各工厂对通过 ISO14001 认证非常关心。

②节能技术的实施情况及实施计划

几乎所有的工厂都在实施着某种节能技术，但新的节能技术的应用方面，计划尚未具体化。有必要从低空气比燃烧和排热回收等基本节能技术的实施入手。

③清洁生产 (CP) 技术的实施情况及实施计划

几乎所有的工厂都很关心 CP 技术但均没有实施。实施计划没有被具体化。还有许多工厂对 CP 技术本身理解尚未理解。

④对 CDM 或排放权交易的关心程度

各工厂对削减CO₂非常关心，但还没有排放权交易的具体例子。

⑤工厂环境管理组织的情况

各工厂均有安全环境处这一部门，负责工厂的环境管理。但是，拥有环境管理方面专业知识的人材不足是一个大问题，今后还希望开展这方面的知识培训。

(3) 污染源监测及燃料分析的情况

①监测的实施情况

有 4 家工厂自己实施污染源监测，其他的委托给外单位实施。几乎所有的工厂都保存监测记录 1 年以上。监测频率各工厂不同，1 次 / 年 ~ 8 次 / 月不等。

污染源监测对掌握大气污染物的排放情况非常重要，还希望彻底进行管理。

②燃料中硫分分析的实施情况

有 7 家工厂厂内有分析室，进行燃料中的硫分分析，其他的工厂都委托给外单位。分析频率为 1 次 / 年 ~ 25 次 / 月。分析方法按国家标准实施。没有一家工厂制订独自的分析操作手册。

(4) 企业内环境管理员制度的必要性

各工厂都认为：由于资金力不足和技术人员水平的不高，工厂内的环境管理没有得到很好地实施。因此，几乎所有的工厂都感到有必要引进企业内环境管理员制度。

这次的问卷调查调查的结果表明：培养工厂内的环境管理专业知识人材是当务之急。

7.2.5 第 1 次研讨会的召开

调查团以企业内环境管理员制度为主题，于 2003 年 4 月 3 日在贵阳市金桥饭店召开了第 1 次研讨会。研讨会上，调查团和产业环境管理协会分别介绍了“日本公害防治管理员制度的概要”和“泰国引进该制度的情况”。这次研讨会对学习日本的公害防治管理员制度有关基础知识，解决向贵阳市引进该制度时的问题点都做出了巨大的贡献。

7.2.6 对有关企业内环境管理员制度的试点通知的对应

2003 年 5 月 8 日，国家环境保护总局 (ESPA) 公布了《有关企业环境保护监督员制度试点的通知》。并根据这一通知精神，决定在贵阳市和其他四个城市试点该制度。试点期为 2003 年 7 月 1 日至 2004 年 7 月 1 日，今后还将按照这一通知精神在本调查中试行该制度。

7.2.7 企业内环境管理员制度的试点调查工作

根据上述《有关企业环境保护监督员制度试点的通知》的精神试行该制度，以下试点调查的部分工作委托给了贵州省环境保护国际合作中心。

(1) 试点办公室的设立

我们准备了必要的办公设备，设立了试点办公室。

(2) 学习班的举办

我们针对试点工厂等的环境管理负责人举办了试点实施前的学习班。这次学习班是以在日本为培养公害防治管理员等为目的而实施的资格认证学习和该全部课程的教学计划以及大气污染防治为中心举办的。

(3) 试点推进委员会的召开

由贵州省环保局 贵阳市环保局 贵州省环科院 试点工厂等单位组成了试点推进委员会，并召开了委员会。

(4) 试点准备前的调查

调查了试点方法、试点内容等的详细情况，编写了各工厂试点实施方案。

(5) 下厂调查的实施

到试点工厂调查了污染源、对策技术、环境管理体制、试点的问题点等。

(6) 技术咨询

为了解决试点中及解析时的问题点，就生产流程、成本计算、生产管理、环境保护政策、环境保护技术等情况咨询了专家。

7.2.8 学习班的举办

作为实施试点的准备工作，为了提高试点工厂等的环境管理负责人的技术能力，我们举办了学习班。时间为 2003 年 11 月 25 日~28 日（4 天），地点在贵龙饭店。

这次学习班学习了日本产业环境管理协会实施的资格认证学习，举办了以下讲座，最后一天下午进行了结业考试。

①公害概论	（讲师 指宿 尧嗣 先生）	25 日上午
②除尘・吸尘技术	（讲师 金冈 千嘉男 先生）	25 日下午
③有害物处理技术	（讲师 指宿 尧嗣 先生）	26 日上午
④燃烧・煤烟防治技术	（讲师 城戸 伸夫 先生）	26 日下午
⑤大气扩散	（讲师 小林 惠三 先生）	27 日上午
⑥监测技术	（讲师 指宿 尧嗣 先生）	27 日下午
⑦法令	（讲师 钟 德华 先生）	28 日上午
⑧结业考试		28 日下午

(另外,由于学员要求介绍一下日本的公害防治管理员制度,我们将该制度的简要说明资料发给了大家。)

参加学员主要是来自贵阳市该制度试点工厂以及主要工厂的环境管理负责人,贵州省环境监察总队、贵阳市环境监察支队、贵阳市示范城市办公室、贵州工业大学业来人参加了学习。共计学员 20 名。

如上所述,我们从日本邀请了 3 名专家来担任各科目的讲课,同时还邀请了贵州省环保局的钟德华先生给我们讲课。

我们还编写了这次学习班用的教材(中文,约 350 页)发给了学员。

课本是以日本的公害防治管理员等资格认证学习用教科书《公害防治的法规和技术(大气篇)》为范本编写的。

最后进行了结业考试,确认了学员对这次学习班的理解程度,学员对公害概论、大气扩散、法令的理解加深了,但对除尘·吸尘、有害物处理技术、燃烧·煤烟、监测技术还需要进一步的理解。

7.2.9 试点调查研究的实施

(1) 贵州省企业关于参考日本的公害防治管理员制度对试点工作的理论研究

首先,贵州省环境保护国际合作中心提交了关于参考日本的公害防治管理员制度对试点工作的理论研究(第 1 阶段)。其内容如下:

- a 制度引进的概要
- b 工厂环境管理体制的现状调查
- c 生产全过程环境保护的概略分析
- d 试点方的目标设定分析
- e 试点方的体制分析
 - 对象工作的设定
 - 组织的设定
 - 相关制度的设定
 - 对策保障的设定
- f 试点体制运用方式的研究
- g 试点工作内容的分析
- h 预想成果的分析
- i 总结和评价方式的分析

以上报告书的内容是与 C/P 讨论后由 C/P 完成的。特别是在试点厂家实行生产全过程环境保护这一点是这一报告书的特点。

(2) 试点实施方案的商讨

这次,我们选定了位于贵阳市中心、废气排放量相对较大的①贵阳发电厂②贵阳卷烟厂③贵

州乌江水泥厂这 3 家工厂为这次企业内环境管理员制度引进的试点工厂。

我们在研究报告(第二阶段)的基础上,与 C/P 贵州省环境保护国际合作中心商讨了以这 3 家工厂为对象的试点实施方案。该制度试点的组织体系与生产过程紧密结合是该试点实施方案的特点。

下面简单介绍一下这 3 家工厂该制度试点组织体系的情况：

①贵阳发电厂

该厂的环境管理组织结构如

所示，以锅炉班和检修队为主体，形成以下体制。

- 环境保护监督经理(相当于公害防治总负责)---环境保护总经理(1名)
- 环境保护监督主任(公害防治主任管理员)-----检修队长 运行分场主任(2名)
- 环境保护监督员(公害防治管理员)-----检修队班长 锅炉班长(14名)

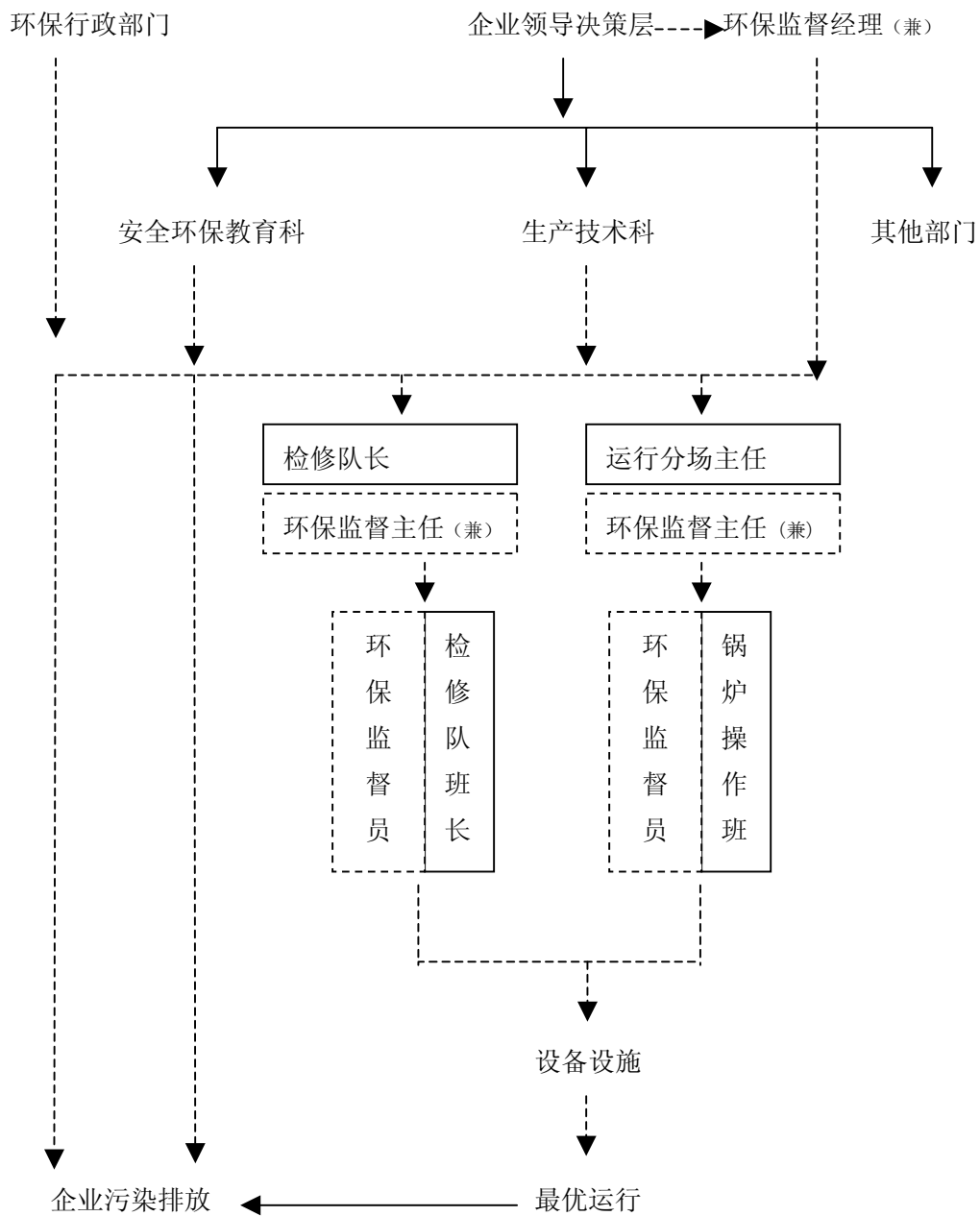


图 7.2-1 贵阳发电厂“环保监督员制度”试点组织体系示意图

②贵阳卷烟厂

该厂的环境管理组织结构如图 7.2-2 所示，以空压车间和卷制车间为主体，形成以下体制。

- 环境保护监督经理-----厂长(1名)
- 环境保护监督主任-----空压车间主任 卷制车间主任(2名)
- 环境保护监督员(公害防治管理员)---运行班班长 检修班班长(19名)

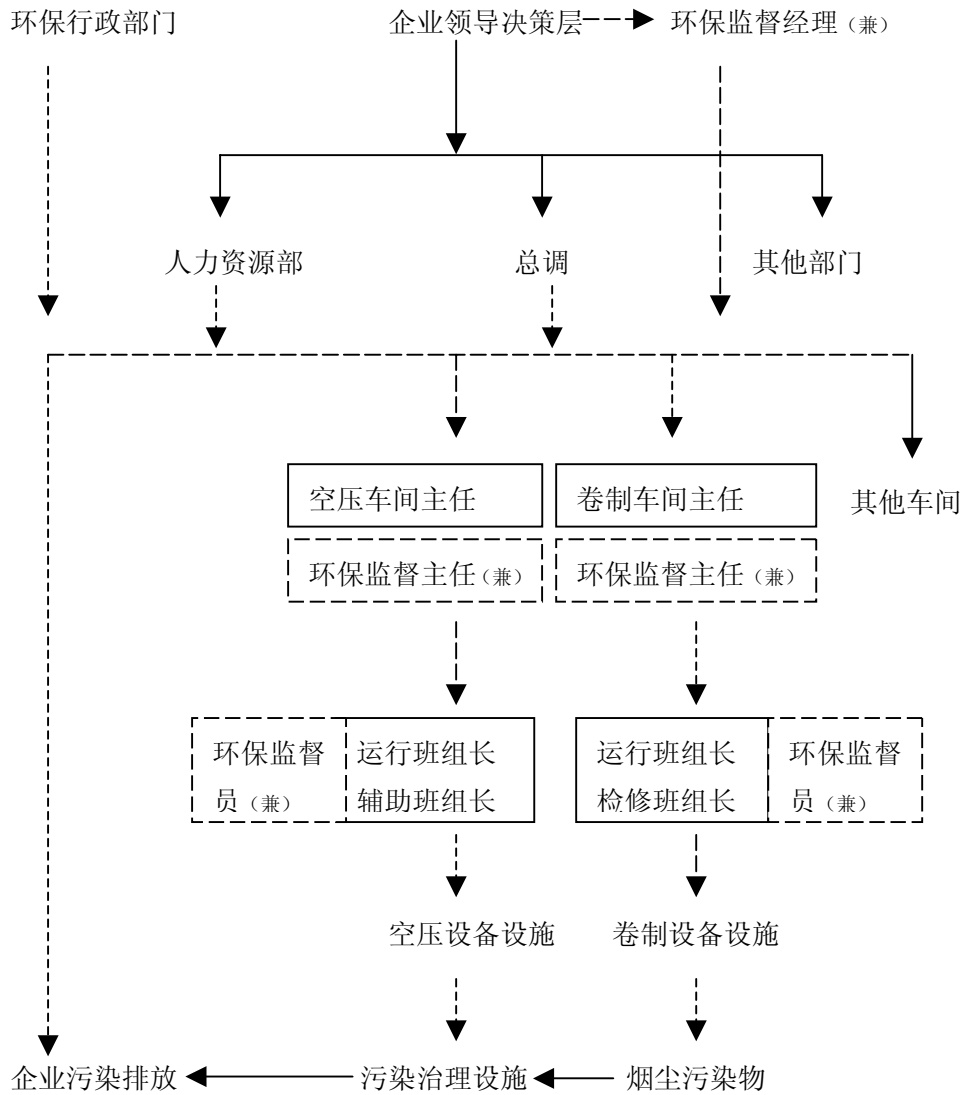


图 7.2-2 贵阳卷烟厂“环保监督员制度”试点组织体系示意图

③贵州乌江水泥厂

该厂的环境管理组织结构如图 7.2-3 所示，以烧成车间主体，形成以下体制。

- 环境保护监督经理-----主管环保工作的总经理(1名)
- 环境保护监督主任-----5号窑烧成车间主任 技术环保部主任(2名)
- 环境保护监督员(公害防治管理员)---工作技术员 设备技术员 电工(3名)

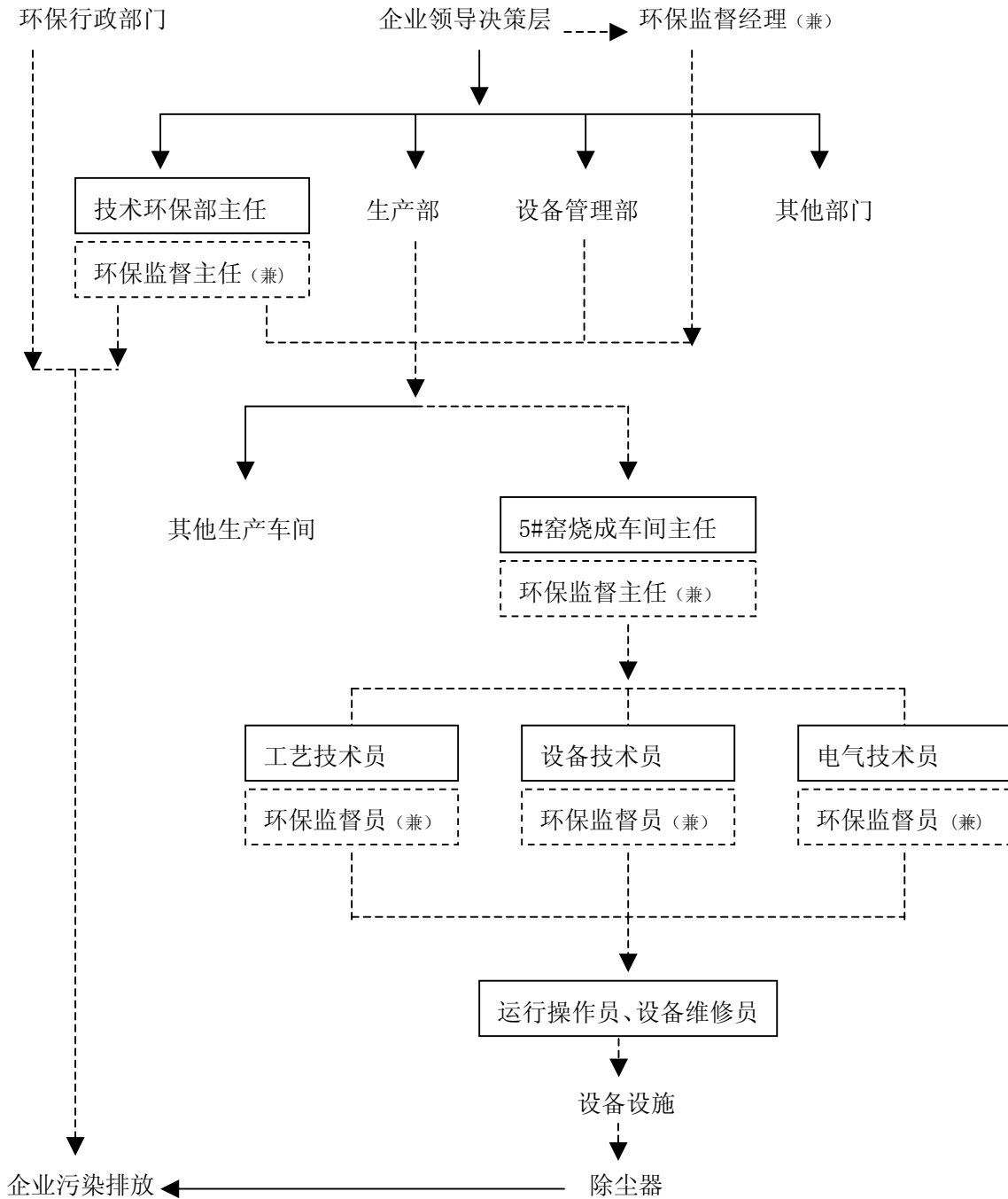


图 7.2-3 贵州乌江水泥厂“环保监督员制度”试点组织体系示意图

(3) 对试点实施方案的评价

对本试点实施方案评价如下：

①与生产过程直接相连的实施方案

正如 3 家工厂的试点组织体系图明确标明的的那样，环境保护监督主任及环境保护监督员全部是从事生产的人员兼任的，这表明本试点实施方案是与生产过程直接相连的方案。公害污染源都是生产过程，因此，本实施方案具有合理性，生产负责人兼任环境保护监督员这一点也值得称谓。

②考虑到节能的实施方案

从这 3 家工厂的试点内容我们可以看出本试点实施方案考虑到了节能问题。节能技术不仅仅是节约燃料，还是一种对SO_x、NO_x、煤烟等大气污染物的削减有贡献的技术，而且对造成地球温暖化的原因物CO₂的削减也是一种有效的技术。特别是在实施节能尚有相当余地的中国，今后该技术的普及很重要。3 家工厂中，贵阳发电厂的提高发电效率和贵阳卷烟厂的空气压缩设备的提高热效率都被特别寄予希望。

7.2.10 今后的方向性

预计在各工厂实际实施环境保护监督员制度的试点后，将会出现各种各样的问题点。我们应该一个一个边解决这些问题点边推行试点。例如：需要哪种大气污染物监测装置、作为对策哪种方法的除去率高而成本低，最合适等，会出现各种各样的问题点。

今后、对于该制度的引进还留下以下两个课题：

(1) 制度的法制化

为了尽快在中国普及该制度，有必要将该制度法制化。在全中国应该由 SEPA 颁布法律，在各地方省市应该颁布条例等。我们希望通过本试点发现问题，最终促成法律的颁布。

(2) 人材培养

要培养工厂内具有公害防治方面专业知识的人材就需要培训，也需要培训使用的教材。要在短时间内培养众多的人才，今后研究系统培训方法也很重要。

7.3 信息公开

自上世纪的中叶起日本曾经一直被严重的公害问题困扰，但是通过日本的政府和企业实施了妥当的政策措施，许多公害问题基本得到了解决。这些政策措施得以实现的因素有法律·法规、防治技术、市民的环境意识等，信息公开对通过法律和法规加强限制、普及公害防治技术、提高了市民环境意识有很大的作用。不仅是在日本，在环保方面处于领先地位的国家也在公开信息之际利用了报纸、电视、杂志、白皮书、环境报告等各种媒体作为公开信息的手段。特别是最近，利用国际互联网这一便利的手段，公开环境政策、环境技术、环境现状的趋势越来越强，国际互联网作为公开环境信息的有力手段得到了认识。

因此，在本计划中也研究了作为促进贵阳市防止大气污染对策的工具之一，建立利用国际互联网公开环境信息的 Web。

7.3.1 Web 建立的必要性调查

国际互联网已经成为世界上利用率最高的信息媒体，中国也迎来了国际互联网诞生 10 周年，据报道中国的国际互联网已经进入了新的时代（《人民日报》2004/04/20）。近年来，中国政府也为了建立“电子政府”而呼吁加强“电子政务”、“电子商务”，各行政机关相继建立了 Web。其中环境部门领导了这一潮流，SEPA（国家环境保护总局）以及几乎全部省级以上的环保局及大部分省会级的市环保局都取得了专用领域，开设了独自的网页。而且也有不少县级城市的市环保局公开独自的网页或者正在计划开设网页。

并且环境行政部门将来很有可能被要求必须公开有关电子政府的信息、遥控手续和共享环境数据，进行周报、月报，考虑到这些扩大性，我们认为必须使用 2Mbps 以上的专用线路。

贵阳市环保局也开始计划、建设局域网，但是直到 2004 年 3 月尚未取得专用领域和公开独自的网页，处于作为贵阳市政府网页的一部分公开贵阳市环保局信息的状况。

一直到 2004 年 4 月，才取得了专用领域，设计、建立了新的贵阳市环保局的 Web，并开始试公开。但是，若实行 VOD（Internet Video On Demand）功能、环境数据库、进行日报等环境信息公开等业务，服务器和现有的硬件能力明显不足。

7.3.2 JICA 贵阳调查团建立 Web 的目的

我们认识到本调查的重要目的之一是进行有关建立 Web 的技术转移，谋求提高贵阳市环保局对口专家的能力，并进一步向其它城市普及在贵阳市采用的方法。因此，JICA 调查团在与贵阳市环保局合作建立 Web 之际，努力提高对口专家的环境管理、行政管理方面的 IT 技术水平。

建立 Web 的目的在于通过 Web 发表“贵阳市大气污染对策计划调查”的调查报告、介绍研讨会情况，发表调查、研讨成果，并广泛宣传有关大气污染方面的信息等，同时加强原有网络的安全对策。并且希望作为日中环保合作的实例，有助于加深两国人民对 ODA 的意义及其应有的状态的理解。

7.3.3 原有网络概要

下面讲述以硬件为中心的原有网络的概要、现状及新网络的建立。

(1) 现状分析

贵阳市环保局于 2004 年 4 月起开始公开 Web (图 7.3-1)。



图 7.3-1 贵阳市环保局的官方网页

原有的网络为星型网络结构,通过 2Mbps 的专用光纤与中国联通公司的 FDDI (Fiber Distributed Data Interface) 宽带网络连接 (图 7.3-2)。

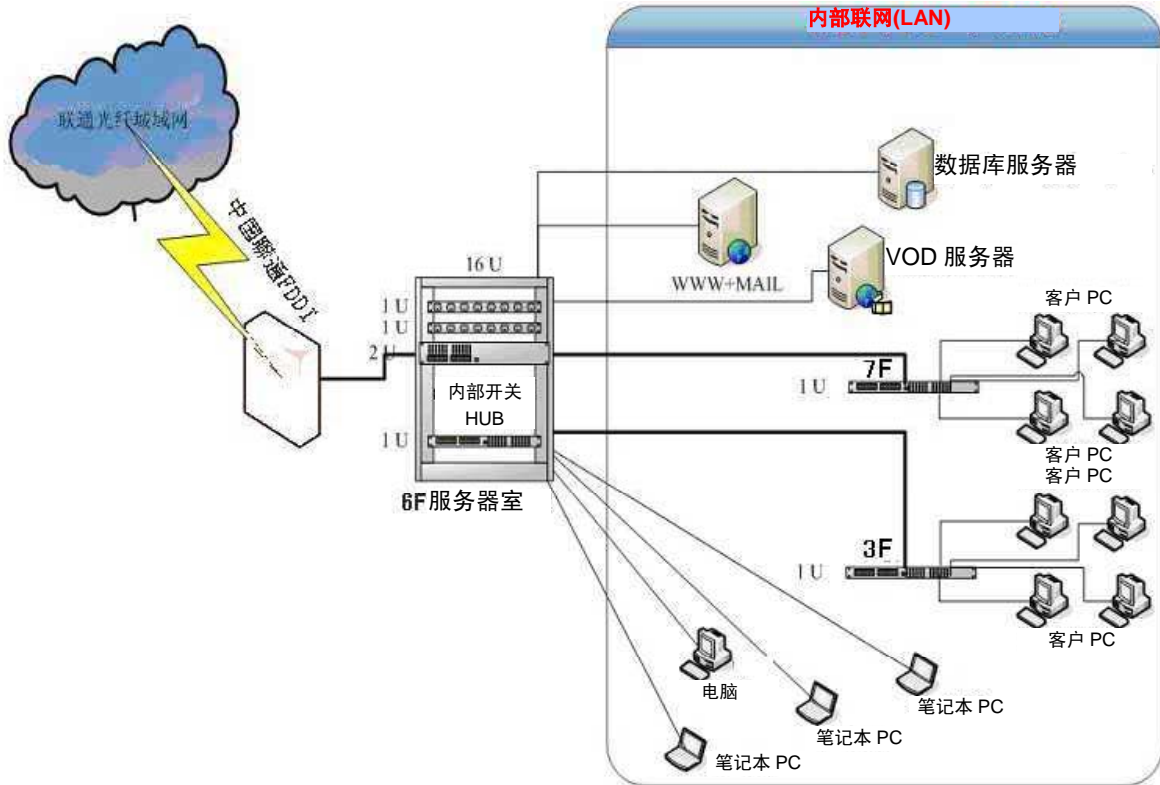


图 7.3-2 贵阳市环保局的网络现状

如表 7.3-1 所示, 现有 3 台服务器, 但均为几年前购置, CPU·内存等能力低, 即使在数据量少的试公开阶段也发生故障, 实质上 VOD (Internet Video ON Demand) 没有发挥功能。因此我们认为 Web 正式公开的话, 再加上 JICA 调查团的 Web, 有可能使整个网络陷入非常不稳定的状态, 有必要更新硬件。

表 7.3-1 局 Web 用服务器的现状

服务器	OS	用途
DELL 4400 服务器	NT4.0	WWW+Mail
DELL 2400 服务器	Windows 2000 Advanced Server	SQL SERVER
HP 服务器	Windows 2000Advanced Server	多媒体服务器

(2) 网络的建立

正如在(1)中所述, 我们已经了解到贵阳市环保局正在建设的 Web 硬件能力不足, 应加强网络安

全对策。因此，调查团与对口专家、当地委托单位的技术人员进行协商后，决定 JICA 调查团与贵阳市环保局共同调整已有的网络结构，重新建立如

图 7.3-3 所示的网络。

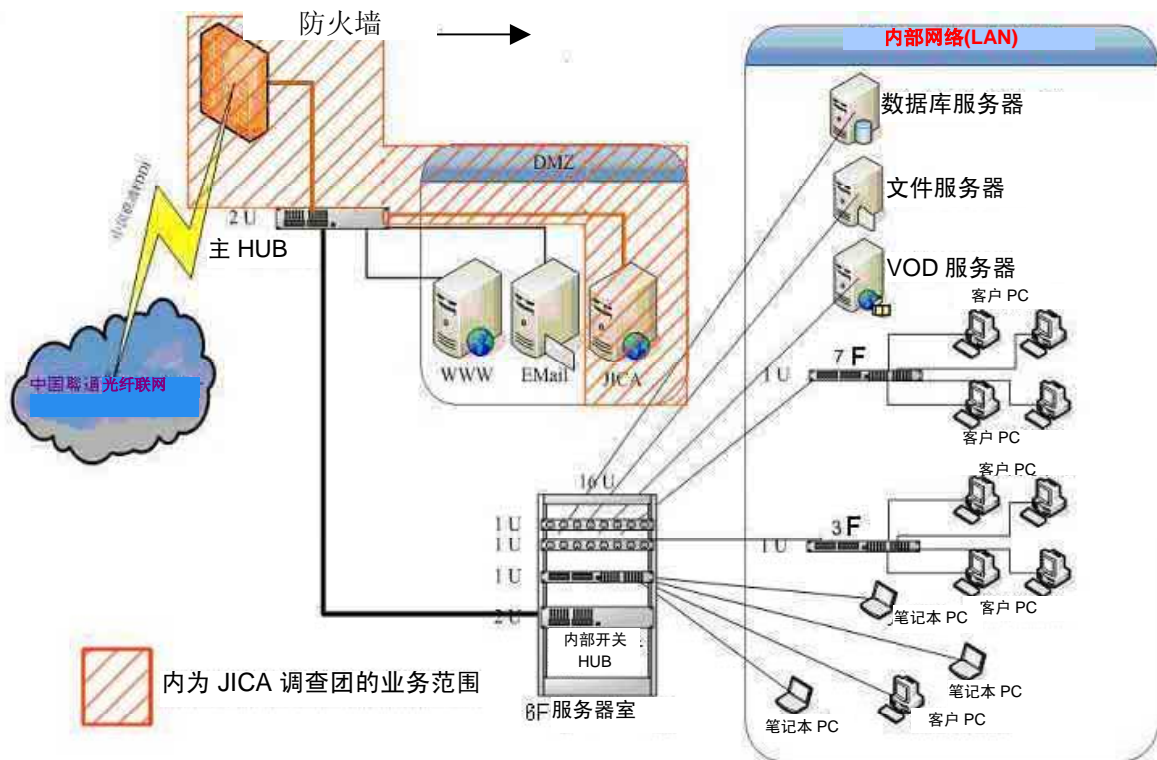


图 7.3-3 新的网络结构

① 网络与安全

为了防止不正当访问、保护个人信息，将采用防火墙技术加强网络的安全。因此，以所有公开信息服务器为对象，在考虑与已有网络之间的连接的同时，制定安全政策设计方案，按照该方案设置防火墙。在设置 JICA 调查团的 Web 服务器及火墙之际，调整连接方法，避免贵阳市环保局已有的网络发生不良情况。

② 安全政策

为了增设公开 Web 服务器，我们将在贵阳市环保局的局域网（内部网络）上设置 DMZ (DeMilitarized Zone)。当地委托单位（贵阳市环境信息中心）设计安全政策的对策系统方案，提交给环保局。环保局和 JICA 批准该方案后，由环保局的技术人员进行防火墙的设置、设定等。

③ 设定防火牆的场所

在外部网络和环保局内部网络之间设置防火牆，在 DMZ 程序段上设置 JICA 调查团 Web 服务器及环保局的信息公开服务器。为了便于维护管理，我们决定将这些器材集中安置在环保局 6 楼的中央服务器室。

(3) 网站建设所需的硬件

为了建立新的网络，我们决定购置、设定了所需的器材。(表 7.3-2)。

表 7.3-2 购置硬件清单

1	硬件	型号	数量	单位
1-1	服务器	IBM eServer X225 (8647 5AC) Xeon2.8G/512M/36.4G/48*CD/10-100-1000M/	1	台
1-2	备份用硬盘	ForIBM ServerHDD 1 4 6 G	2	个
1-3	网络安全装置	ADNS CYEAHFW 6500 FireWall	1	台

7.3.4 网站的建立

(1) 域名

贵阳市环保局已取得了独自の域名 (gepi.gov.cn)，因此，JICA 调查团与环保局经过协商，决定使用其子域 jica.gepi.gov.cn, JICA 贵阳市调查团的官方网站 URL 为 <http://jica.gepi.gov.cn/>，自 2004 年 7 月 6 日起开始试公开。

(2) 网站内容

根据调查团提供的原稿，当地委托单位提出公开网站的设计方案，制作网站内容。

网站的主要内容如表 7.3-3 所示。特别是根据贵阳市环保局的要求，决定加强有关“企业内环境管理员制度”的内容。

表 7.3-3 网站的主要内容

内容	语言	注释
网页	中文 / 日文	有设计
中日环境示范城市的介绍	中文 / 日文	有设计
调查的目的	中文 / 日文	内容制作、上传
调查的背景	中文	内容制作、上传
调查的概要	中文 / 日文	内容制作、上传
调查报告要点	中文	与目录的链接
日本公害防治管理员制度的介绍及教材	中文	PDF 文件
JICA 调查团团团长及贵阳市环保局局长的致辞	中文 / 日文	有设计
模拟结果	中文 / 日文	只链接图表
实施咨询介绍	中文	只链接
通告	中文 / 日文	有设计
BBS	中文 / 日文	有设计
友好交流、好的建议、随笔精选	中文 / 日文	
更新信息、中日环境合作、相关信息链接等	中文	上传
调查团的要求的内容	中文	上传

设计是指根据调查团的文件决定网站结构、制作其网页。
 只链接是指制作与链接文件之间的链接关系或者超链接域。
 上传是指向服务器转送、公开数据。
 PDF 是指用户可以通过网站下载 PDF 文件。
 同时作成中文网页和日文网页，中文网页的内容和日文网页的内容一致。

(3) 功能模块 (function module)

为了简明易懂、高效率地公开 (2) 记述的网站内容，特设计如下功能模块。

功能模块是指提供国际互联网处理、检索功能的应用程序共同使用的程序群、系统功能、内容的集合体。

① 中文系统功能模块

中文系统功能模块的构成如下 (图 7.3-4)。

- News (新闻) 等子系统: 公布新闻和通知等信息。
- Background (背景) 子系统: 介绍 JICA、中日示范城市的概要、本项目的经过等。
- Information (信息) 子系统: 有关计划的信息等的询问、公开模拟等调查结果。
- 环境管理员 (PCM) 子系统: 企业内环境管理员制度相关的法律、法规、技术等
- 项目管理子系统: 发表项目进展情况和进度报告书、中间报告书和最终报告书等报告书。
- 系统管理子系统: 进行系统整体、各子系统及委托用户的管理、统计等。

② 日文系统功能模块

原则上与中文系统功能模块一一对应，但是由于访问对象不同，其内容有时多少有区别。

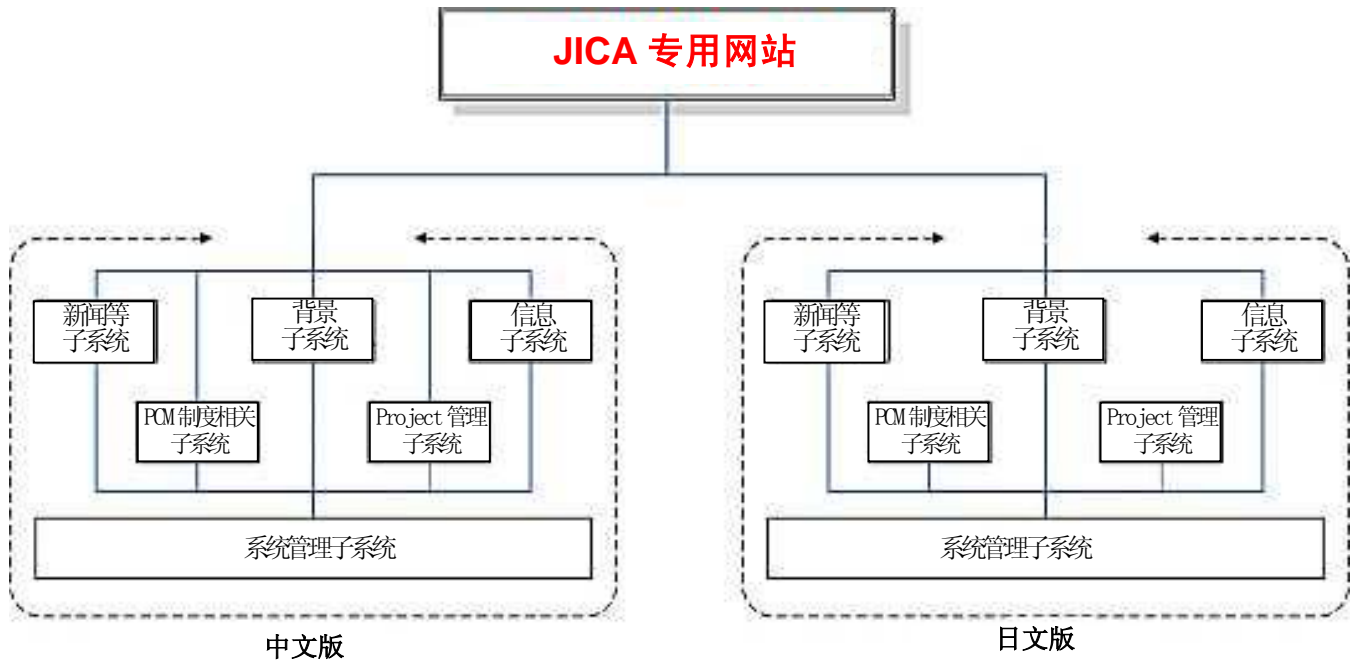


图 7.3-4 功能模块的构成

(4) 建立网站所需的软件

为了建立具有上述功能的网站，我们购置、设定了表 7.3-4 所示的软件。2-3, 2-4, 2-5, 2-6 的功能由贵阳市环保局提出方案，并由环保局负责购置、设定软件。

表 7.3-4 软件清单

2	软件	型号	数量	单位	备考
2-1	杀毒软件	Symantec NAV Corporate Edition 8.1 SBS(Chinese)	1	个	JICA 调查团
2-2	Web 分析软件	Quantified Urchin	1	许可	JICA 调查团
2-3	OS	Microsoft Windows 2000 Server	10	许可	环境局
2-4	数据库	SQL Server 2000	1	许可	环境局
2-5	国际互联网 信息服务	Microsoft IIS5.0	1	许可	环境局
2-6	Web 网页生成功能	Microsoft Active Server Pages	1	许可	环境局

7.3.5 工作的实施与营运管理

(1) 工作内容

实施本工作时，JICA 调查团负责该工作的人不在当地时，将内容的修订方案以电子邮件或者邮寄的方式发送给他，所与内容的更新在环保局的指导下，由当地委托单位负责实施。

本工作的主要内容如下。

- 提出并设定网站安全对策的方案
- 采购并设定网站所需的器材
- 采购并设定网站所需的软件
- 办理公开网站所需的各种手续
- 设计、翻译、制作、转发、修改、更新、维护管理网站。
- 制作网站的设计图、文案
- 维护器材、软件、内容

最后由 JICA 调查团验收网站服务器及其附属设备、网站的内容。

(2) Web 营运和管理

在调查期间内，JICA 调查团直接对委托单位进行业务指导，检查内容的技术用语等。

自网站公开之日起至少 3 年，当地合作者贵阳市环保局承诺进行运营维持、更新。贵阳市环保局直接指导该 Web 的运营·维护·管理。

7.3.6 公开网页

(1) JICA 贵阳调查团官方 Web

图 7.3-5 为 JICA 调查团的官方 Web。其特征性功能如下。

- 中文和日文可以简单转换。
- 用 JavaScript 技术在 PopupWindows 上强调重要通知等。
- 用完全公开、向对口专家和 JICA 调查团公开、调查团内部公开三个等级进行用户认证，限制浏览。



图 7.3-5 正在试公开的 JICA 贵阳调查团官方网页

(2) 链接&检索

将与贵阳市环保局之间的链接追加在主菜单的旁边，很容易找到（图 7.3-6）。



图 7.3-6 JICA 贵阳调查团和贵阳市环保局之间的链接关系

具备输入关键词的检索功能，预定将来与中日友好环保中心、国家环保总局、贵州省环保局等有关部门建立链接关系。

II. [监测分析编]

1. 大气环境

1.1 环境大气质量调查

(1) 补充简易监测计划的制定与实施

在调查团的监督下，我们在大气质量数据不足的白云区、金阳新区、清镇市、开阳县、息烽县及修文县等地，在表 1.1-1 中所示的 21 个地点，委托林城环保产业发展有限公司（当地委托），使用简易监测法对SO₂、NO₂进行了 2003 年 5 月~2004 年 5 月为期 1 年的监测。

简易监测法是一种利用SO₂、NO₂共同分子扩散的特性，使用过滤片监测的方法。

实施测定时，我们与 C/P 一起勘察了预定地点，选定地点，制定了测定计划。并就监测·分析方法对负责人员进行了技术转让。

测定地点及测定情况如图 1.1-1 所示。

表 1.1-1 补充简易监测地点

No.	地区	设施名称	地 址
1	白云区	金阳宾馆	白云公园北侧
2		白云区环保局	健康路 15 号
3		贵州铝厂宾馆	钢玉路和三支路交叉口
4	金阳新区	金华湖	迎宾东路
5		阳关农场	农场大门内左边鱼塘傍
6		果品研究所	
7	清镇市	清镇环保局	红枫街环保大楼
8		中医院	云玲街
9		红枫湖	红枫大坝
10	开阳县	招待所	中山街
11		复熏厂	城北路
12		城南屠宰场	城南门外
13	息烽县	县环保局	文化西路 33 号
14		县医院	环城路 261 号
15		县交通警察支队	环城路 21 号
16	修文县	阳明洞	阳明村
17		县环保局	人民南路 30 号
18		新春小学	新春村
19	南明区	监测站	贵阳市青云路 304 号
20		冶金厅	相宝山北路
21	云岩区	马鞍山	枣山路黔灵公园内



1. 金阳宾馆（白云区）



2. 白云区环保局（白云区）



3. 贵州铝宾馆（白云区）



4. 金华湖（金阳新区）



5. 阳关农场（金阳新区）



6. 果品研究所（金阳新区）



7. 清镇环保局（清镇市）



8. 中医院（清镇市）



9. 红枫湖（清镇市）



10. 招待所（开阳县）



11. 复熏厂（开阳县）



12. 城南屠宰场（开阳县）

图 1.1-1(1) 简易测定地点的情况



13. 县环保局（息烽县）



14. 县医院（息烽县）



15. 交通警察支队（息烽县）



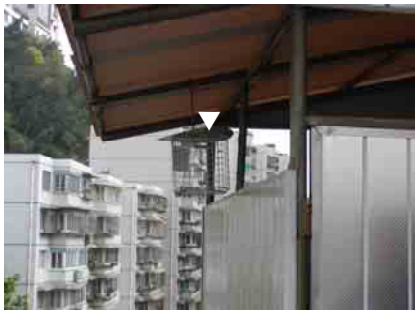
16. 阳明洞（修文县）



17. 县环保局（修文县）



18. 新春小学（修文县）



19. 市监测站（南明区）



20. 冶金厅（南明区）



21. 马鞍山（云岩区）



取样器露天放置情景（例）

图 1.1-1(2) 简易测定地点的情况

(2) 大气环境自动连续监测情况的掌握

① 原有监测点

2000 年，在市监测站及马鞍山配备了自动监测系统，现在在收集 1 小时值的数据。原有监测点的情况如表 1.1-2、图 1.1-2 所示。

表 1.1-2 原有监测点情况

	地点	监测项目	行政区	备 考
2	市监测站	SO ₂ , NO, NO ₂ , PM10 风向、风速、气温、湿度、气压	南明区	自动监测 开始监测 2000 年 6 月 2003 年 9 月末迁移到新楼屋顶
5	马鞍山	SO ₂ , NO, NO ₂ , PM10	云岩区	自动监测 开始监测 2000 年 10 月

② 新监测点

利用日元贷款项目于 2003 年 6 月配备了 6 个点，进行了监测系统的调整试运行，确认了系统的正常运转，自 10 月 10 日起进入正式监测。

适时地与 C/P 共同巡视监测点，掌握了监测装置的情况。

表 1.1-3 为新监测站的概要，图 1.1-3 为新监测站的情况。

表 1.1-3 新监测站概要

No	地点	测定项目	行政区	备 考	
1	大慈桥	SO ₂ , NO, NO ₂ , PM10, CO, O ₃ 风向、风速、气温、湿度、气压	南明区	新设 自动测定	2003 年 10 月 已被批准为监测站
3	冶金厅	SO ₂ , NO, NO ₂ , PM10, CO, O ₃ 风向、风速、气温、湿度、气压	南明区	新设 自动测定	2003 年 10 月 已被批准为监测站
4	鸿边门	SO ₂ , NO, NO ₂ , PM10, CO, O ₃	云岩区	新设 自动测定	2003 年 10 月 已被批准为监测站
6	花溪区	SO ₂ , NO, NO ₂ , PM10, CO, O ₃ 风向、风速、气温、湿度、气压	花溪区	新设 自动测定	2003 年 10 月 已被批准为监测站
7	乌当区	SO ₂ , NO, NO ₂ , PM10, CO, O ₃ 风向、风速、气温、湿度、气压	乌当区	新设 自动测定	2003 年 10 月 已被批准为监测站
9	小河区	SO ₂ , NO, NO ₂ , PM10, CO, O ₃ 风向、风速、气温、湿度、气压	小河区	新设 自动测定	2003 年 10 月 已被批准为监测站
备考	备考：机器的生产厂家等 1. SO ₂ , NO, NO ₂ , CO, O ₃ , ML (MONITOR LABS) 2. PM10(Rupprecht & Patashnick Co., Inc.) 3. 风向、风速、气温、湿度、气压 (R. M. YOUNG COMPANY) 4. 购入、安装、维修公司：北京莫尼特环境技术开发有限公司				



市监测站/南明区

马鞍山/云岩区

自动监测系统

图 1.1-2 原有监测点的情况



自动监测系统

大慈桥/南明区

冶金厅/南明区

鸿边门/云岩区



花溪区（花溪区净水厂）
/花溪区

乌当区（环保局屋顶）
/乌当区

小河区（环保局屋顶）
/小河区

图 1.1-3 新监测点的情况

1.2 气象监测调查

(1) 气象监测计划的制定及各观测・监测计划的制定・商讨

我们讨论了获得气象资料的希望及模式建立的进度情况，与 C/P 商议了监测地点及各种手续等，制定了能够顺利地实施再委托业务的气象监测计划。

委托的气象监测工作为气温监测（温差调查）、风向和风速监测（2 个地点）及高层气象监测 3 个项目。

(2) 气象监测的实施

气象监测是按照气象监测计划，在调查团的监督下，当地业务委托单位进行的。高层气象监测由于 SARS 及各种手续等问题，是从第二次当地调查的夏季调查开始的。气象监测期间及委托单位见表 1.2-1，表 1.2-2 为监测期间。

表 1.2-1 当地业务委托单位

委托业务名称	委托单位	备考（监测地点）
风向风速监测	贵阳林城环保产业发展有限公司	清镇市环保局、白云区环保局
高层气象监测	贵州省环境科学研究设计院（环科院）	贵阳市民族学院招待所（屋顶）
气温监测	贵州省环境科学研究设计院（环科院）	贵州省环境科学研究设计院

表 1.2-2 监测期间

监测项目	监测地点		监测期间
风向、风速	2 地点	白云区、清镇市	2003 年 5 月~2004 年 4 月（1 年）
气温	1 地点	环科院	2003 年 5 月~2004 年 4 月（1 年）
高层气象	1 地点	民族学院	夏季：2003 年 7 月 18 日~ 8 月 1 日 秋季：2003 年 10 月 16 日~23 日 冬季：2004 年 1 月 12 日~20 日 春季：2004 年 4 月 13 日~20 日

① 风向、风速监测情况

图 1.2-1 显示了在清镇市环保局及白云区环保局 2 处监测地点监测风向、风速的情况。



图 1.2-1 监测地点的情况

② 气温监测情况

图 1.2-2 显示了监测地点的情况。



图 1.2-2 监测地点的情况

③ 高层气象监测

图 1.2-3 显示了高层气象的监测情况，表 1.2-3 显示了各监测期的监测高度。



图 1.2-3 高层气象的监测情况

表 1.2-3(1) 高层气象的监测情况（夏季调查的监测高度）

单位： m

	1 点	3 点	5 点	7 点	9 点	11 点	13 点	15 点	17 点	19 点	21 点	23 点
7 月 18 日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	620
7 月 19 日	620	461	305	403	574	叫停	叫停	叫停	叫停	雨	雨	雨
7 月 20 日	雨	雨	雨	雨	雨	叫停	叫停	叫停	叫停	雨	雨	雨
7 月 21 日	雨	雨	雨	雨	雨	680	951	1013	974	927	838	816
7 月 22 日	789	733	732	681	595	783	645	696	689	486	458	569
7 月 23 日	523	571	703	667	610	639	866	726	784	873	915	866
7 月 24 日	852	714	570	398	639	742	658	110*	大风	叫停	大风	295
7 月 25 日	大风	163**	雨	雨	165*	293**	445	466	490	雨	437	548
7 月 26 日	216	352	雨	雨	202	大风	大风	434	509	397	大风	170*
7 月 27 日	231*	大风	大风	208**	216**	大风	大风	77*	大风	大风	551	402
7 月 28 日	403	354	409	297**	210**	大风	大风	大风	大风	大风	449	310*
7 月 29 日	459	416	大风	455	539	624	582	487	609	604	340	482
7 月 30 日	422	406	408	445	575	558	418	460	大风	550	441	515
7 月 31 日	503	405	439	451	420	515	513	503	654	402	407	436
8 月 1 日	436	488	395	-	-	-	-	-	-	-	-	-

备考：表中的数值表示监测高度，其它表示不能监测的理由。

*：风、**：雨

表 1.2-3(2) 高层气象的监测情况（秋季调查的监测高度）

单位： m

	1 点	3 点	5 点	7 点	9 点	11 点	13 点	15 点	17 点	19 点	21 点	23 点
10 月 16 日	-	-	-	-	-	-	-	-	1011	1014	956	900
10 月 17 日	921	966	978	1001	1015	1035	1014	1018	1045	1017	761	745
10 月 18 日	854	880	628	700	597	1014	1024	1001	968	716	692	725
10 月 19 日	821	729	757	670	760	579	698	963	945	643	529	494
10 月 20 日	724	731	769	651	684	724	841	925	839	880	694	797
10 月 21 日	846	901	912	883	654	954	505	556	524	519	611	757
10 月 22 日	779	898	930	910	588	657	672	764	839	760	577	633
10 月 23 日	696	679	520	692	858	770	851	784	949	-	-	-

表 1.2-3(3) 高层气象的监测情况（冬季调查的监测高度）

单位：m

	1 点	3 点	5 点	7 点	9 点	11 点	13 点	15 点	17 点	19 点	21 点	23 点
1 月 12 日	-	-	-	-	-	-	-	419	597	942	749	雨
1 月 13 日	749	904	862	779	520	437	405	停	845	879	511	403
1 月 14 日	442	410	411	265	214	257	318	371	525	434	656	雨
1 月 15 日	578	648	591	596	449	712	450	342	393	402	163	468
1 月 16 日	440	471	450	471	482	940	987	937	906	520	501	497
1 月 17 日	486	581	停	528	420	391	427	492	578	489	508	停
1 月 18 日	406	停	457	442	444	566	673	690	760	642	554	400
1 月 19 日	745	576	557	797	889	897	941	595	747	588	539	620
1 月 20 日	690	595	441	481	457	506	509	-	-	-	-	-

表 1.2-3(4) 高层气象的监测情况（春季调查的监测高度）

单位：m

	1 点	3 点	5 点	7 点	9 点	11 点	13 点	15 点	17 点	19 点	21 点	23 点
4 月 13 日	-	-	-	-	-	800	900	-	-	500	400	600
4 月 14 日	700	-	500	550	700	-	450	600	600	350	450	450
4 月 15 日	210	350	400	500	600	550	600	650	800	450	850	950
4 月 16 日	850	800	950	700	700	800	850	850	950	950	850	500
4 月 17 日	600	600	450	450	400	750	850	240	400	900	750	700
4 月 18 日	800	700	700	800	1000	950	950	900	900	-	600	650
4 月 19 日	550	750	850	700	1000	1000	950	950	1000	900	500	400
4 月 20 日	400	400	400	400	400	550	-	-	-	-	-	-

2 煤烟监测

2.1 调查概要

在贵阳市指定的 15 个重点污染源企业工厂的废气调查中，我们通过与 C/P 的共同工作，我们对职工进行了煤烟监测技术培训，并收集有助于改善大气污染的污染源数据。废气的实测调查（煤烟监测）分别在夏季、秋季及冬季进行。

(1) 技术人员的熟练程度

参加了本调查煤烟监测工作的 C/P 方面的技术人员为贵阳市环境监测中心站的职工，拥有作为监测站职工从事监测工作所必须的资格证。因此，基本的部分只限于观察，重点对器材校正、再确认等有关精度的事项及作成管理格式等有关示踪能力事项进行了技术转让。C/P 方面的技术人员已熟知等速吸引的重要性等技术性基本事项，但是在作业的细处还欠严密。另外，他们也没有按照目的取得数据的工作经验，因此，我们还对符合目的的数据记录方法进行了培训。

(2) 使用器材

我们选择了符合中国的标准（HJ / T47-1999“烟气采样器技术条件”等），容易在当地购买部件、维修管理的机种。关于器材的维修管理，以前对生产厂家的依赖程度高，因此我们重点对不依靠厂家而进行精度确认及机器维修管理的方法进行了技术转让。

(3) 监测手法

在本调查的煤烟监测中，我们采用了中国国家标准（GB/T16157-1996）作为监测手法，机器精度的确认、再确认部分我们采用了日本工业规格（JIS, Z8808）。

(4) 监测记录

在 77 座对象炉中，在自 2000 年到本调查结束的 5 年期间没有进行了煤烟监测记录的有 27 座。有记录的 50 座中，只有 2 座留有完整的监测记录。鉴于各设施的数据收集率低这一问题，我们出了监测中心站成为精度保证机关，由污染源内部的环保部门进行监测的系统建议。

2.2 监测工作

(1) 工作步骤

为了使与 C/P 共同监测的煤烟监测工作从精度管理、作业效率的确保两方面，在任何工作现场的工作内容都相同，我们按照表 2.2-1 所示的工作步骤开展了工作。

表 2.2-1 煤烟监测 工作

作业名称		备考
作 业 准 备	1 准备公文格式等	准备了现场用临时帐簿及对象炉的前次监测数据。
	2 准备器材	在使用前对监测机进行了校正。
	3 与负责人员碰头	商议了对象炉及使用燃料情况、作业步骤。
	4 确保监测地点	确保了和以前一样的地点。
	5 搬进监测器材	-
	6 设置·调整监测器材	在使用前进行了校正(标准气体)。
	7 打开监测孔	开口时注意废气喷出。
	8 测量烟道尺寸(点数)·确定取样位置	对已在测量的炉也进行了测量。
测 定 作 业	1 准备启动监测机	进行机器预热。
	2 测量气压、户外空气温度	使用了气压计(Pa)、汞温度计
	3 测量排气温度、监测机的水分	使用采样器的传感器
	4 监测各种排气成份	用奥式/分析器分析CO ₂ 、CO成份
	5 计算、输入排气密度	采用监测机器的自动演算
	6 监测流速、选定喷嘴	同上
	7 煤尘取样	进行 10 分钟以上的采样
	8 SO ₂ 取样	用吸收液捕集法进行了采样。
分 析	1 移送、保管样本	用信封作为专用容器的代用品,保管·移送样本(圆筒滤纸)。
	2 煤尘样本的称重	与过去相同

(2) 工作情况

图 2.3-1~2.3-10 为工作情况。





图 2.3-3 机器预热



图 2.3-4 器材调整



图 2.3-5 测量温度



图 2.3-6 测量水分



图 2.3-7 奥式测定-1



图 2.3-8 奥式测定-2



图 2.3-9 SO₂取样



图 2.3-10 SO₂取样

2.3 与调查有关的记录

(1) 记录类

① 现场临时记录簿

回收在 15 个对象工厂进行的秋冬(2)期煤烟监测的现场临时记录簿，并细查了记载内容。回收的现场临时记录簿共有 54 张(炉)，按照规定进行记载的占全体的 90%。现场临时记录簿的记载情况基本良好。

② 工作日记

工作日记作为监测数据的属性信息记载监测当天的周围环境(监测条件)。但是，虽然记载了对象炉停止的事实却没有记载原因等，有很多内容不全。因此，我们指导他们：记载时要让第三方也能了解监测工作的周围环境。

(2) 监测数据

我们对各对象的形式、使用燃料(煤含硫量)、废气量、硫氧化物、粉尘浓度等进行了整理。

III [技术转移编]

1. 当地说明会（向 C/P 的技术转移）实施概要

(1) 环境规划的概要(C/P 说明会)

2003 年 4 月 11 日

作为“中国贵阳市大气污染对策计划调查”的整体说明，我们以“有关SO₂、PM的污染源推算与对综合对策的应用”为题，就这次调查的目的、输出、结果的评价方法进行了说明。

1. 调查及预测概要
2. 大气环境调查方法概要
3. 大气环境预测
4. 以SO₂、PM对策为目标
5. 其他 (Discussion)

(2) 环境解析 Data

2003 年 4 月 18 日

介绍了就调查所需要的代表性资料・信息，并要求伴随今后调查的进展，就项目和范围扩大的可能性予以理解与合作。

(3) 贵阳市的大气环境解析(I)

2003 年 5 月 8 日

1. 燃料使用情况
2. 贵阳市的大气污染
3. 大气环境解析事例
4. 贵阳市的地形与大气污染
5. 大气扩散模拟

(4) 交通流量调查的实施方法

2003 年 7 月 11 日、18 日

(5) 贵阳市的大气环境解析(II)

2003 年 10 月 27 日

(6) 贵阳市的大气环境解析(III)

2003 年 10 月 28 日

(7) EIA 说明(I)(II)

2004 年 2 月 16 日及 19 日

- Introduction
- Chapter 1. Overview of the EIA study
- Chapter 2. Atmospheric Environment Survey Methods
- Chapter 3. Predictive Survey of Atmospheric Environmental Impact
- Chapter 4. Atmospheric Environmental Impact Assessment

(8) 污染源监测与环境影响预测

2004 年 2 月 20 日

污染源监测与环境影响预测所用的资料概要如下所示。

1. 调查及预测概要
 - 1-1 基础概念
 - 1-2 扩散模式的环境浓度计算
2. 大气环境调查方法概要
 - 2-1 基本事项
 - 2-2 为认识现状进行的调查
 - 2-3 污染源解析(煤烟产生设施)调查
 - 2-4 污染源解析(汽车)调查

通过技术转移，C/P 对污染源解析、环境解析的理解有很大进步，有关这一工作的共同认识和评价的想法得以巩固。今后希望在领导培养等方面有所提高。

2. 环境大气质量·气象调查的技术转移

2.1 简易监测

C/P虽然没有利用简易法^{*1)} 监测SO₂、NO₂的经验，但在取样检体的分析方面，具有较高的技术水平。因此，在调查前我们制定了监测分析步骤书，就取样地点的选择法、抽样器露天放置（样品取样法）、管理法、分析及数据整理法进行了技术转移。另外，监测方面通过在职培训进行了技术转移。这样，利用简易法进行监测就可以顺利进行了。

2.2 环境大气质量及气象调查

在环境大气时常监测中，为了确保监测值达到可以用于监测目的的一定精度，持续确保具有可信赖的高质量数据，需要进行精度管理（维持管理）。C/P 中曾有一部分人这样认为：自动监测系统的监测中，只要机器运转就可以采取可使用的监测数据。为此，我们就时常监测中为确保一定精度的监测点配置、样品取样、自动监测器的维护管理、标度校正、监测值的评价·确定与管理方法等，将日本的事例（环境省）编成中文教材，分别予以指导。结果大家对于自动监测系统的大气时常监测的基本事项得以理解、认识。

有关风的观测机器的设置，C/P 对方位需向正北设定、垂直设置等基本事项的认识程度原来较低。通过我们对设置进行现场指导，大家理解了风的监测基本事项。

2.3 当地委托

简易监测、环境大气质量及气象调查的实测调查，都是通过当地委托进行的。调查团不在时由C/P 处理委托工作。最初C/P 对有关本工作的委托方的委托合同条件（监测精度、成果提交时间、数据的归属）问题，由于制度差异而无法理解，于是我们制作了监测计划和监测规格书等，通过OJT(在职培训)的方式，向C/P 进行了技术转移。其结果使C/P 对制定监测计划和监测规格书等得以理解。

*1) 是一种利用SO₂、NO₂共同分子扩散的特性，使用过滤片监测的方法。

3. 煤烟监测的技术转移

3.1 意见交换及技术指导

从事煤烟监测的 C/P 基础技术能力强，问题在于老练程度（不习惯验证妥当性时的思考方式）与难以获得技术信息（例如因中国国内生产厂家说明不充分，难以获得有关监测仪器的详细知识）。另外，由于对厂家的依依赖程度高，在依靠自己的力量保证精度这一点上，目前还有些力量不足。因此，我们建议通过器材性能确认工作和现场监测工作，在技术方面与 C/P 进行意见交换，按照表 3.1-1 所示要领，传授·指导不足的必要知识，使 C/P 得以加深理解。

表 3.1-1 技术意见交换 / 指导内容

日常性器材操作 / 污染源信息	
1	废气密度计算的必要性与计算方法
2	奥萨特分析计操作与维修管理
3	滤纸恒量操作（通过 C/P 传达）、样本移送方法
4	炉的燃烧方式、除尘装置等的处理方式（通过工厂及 C/P 传达）
精度保证	
1	等速吸引控制的机制性理解、流速监测的精度试验方法
2	气体探测器：监测原理 / 直线性的确认方法与优劣判定 / 交换频率
3	校正气体的导入方法（导入压力与检测浓度的关系）与妥当性判断
4	用 JIS 法的废气中 SO ₂ 浓度监测方法、废气取样装置的操作
5	在确认仪器（利用其他方式研究精度的器材）的必要性与器材例

3.2 改善建议

除进行了表 3.1-1 所示的对策 / 通知以外，我们还建议就有利于将来精度维持管理的管理文件，作为参考例向 C/P 提示，并留存记录。这些文件是煤烟监测工作所需要的下列格式中利用效果较大的记录文件 4 个（表中以○标示）和标准作业步骤书。在对象工厂实测之际，仅采用了现场记录作为必要记录。今后需要增加适当管理（保管）文件，来加强精度管理工作。

有关规划的管理文件例一览

工程管理文件	
	年·月·周进度表
	器材维护管理计划表、器材保养·检修计划表

精度管理所需要的记录文件例

现场记录文件		管理记录文件	
1. 每次记录		1. 器材管理记录	
○	现场记录（测试记录表）		机械器具台帐、设备管理台帐
○	工作日记		库存确认表
	样本回收表	2. 工作处理记录	
2. 适时记录			异常处置报告书
○	维护管理检修表		故障情况一览表
○	校正结果记录簿		修理 大修报告
	机械器具履历簿	3. 教育训练记录簿	

4. 污染源对策（固定·移动污染源）的技术转移

4.1 技术转移

有关污染源对策向 C/P 的技术转移项目如下所示。

(1) 工厂问卷调查

问卷调查表的设计

填写要领的设计

说明会（由 C/P 说明）

(2) 煤灰问卷调查

问卷调查表的设计

填写要领的设计

说明会（由 C/P 说明）

(3) 交通流量调查

调查方法

调查地点

(4) 行车速度调查

调查团就调查方法与调查路线，在与 C/P 说明、商讨、确认的同时，予以了推进。

(5) 煤炭分类

(6) 煤烟处理装置分类

(7) 相关信息的收集

对未来预测方法进行了说明、确认。

(8) 将整体的燃料使用量、排放量与环保局拥有的信息进行比较、确认

4.2 技术转移的成果与评价

(1) 固定污染源

我们将有关解析、预测的基本构想、数据不足情况下的一个想法，以可以实现的方式，归纳为主篇、资料篇。在中国，作为地方、国家整体也在完善各种必要的的数据、信息。SEPA 需要将它们进行整理，将信息向地方提供。数据整备得越好，有关固定污染源排放量的预测精度就会越高，对策的可靠性就会增高。

(2) 移动污染源

汽车方面，可以委托精通中国汽车排放系数等设定的清华大学胡京南博士进行信息提供、指导、或调查等。

(3) 其他

今后，贵阳市也应根据需要独自开展调查，了解最需要什么、什么地方还不足。有关煤灰、排烟脱硫残渣的利用等，应该是中国自行研究、开发的课题。

5. 模拟技术转移

5.1 方针

向 C/P 的技术转移中，我们将重点放在了在对整体概要及污染源预处理程序的说明，以及委托地方咨询公司时所需的规格书的制定上。

5.2 技术转移的主要项目

在模拟中，我们分有关电脑语言的基础事项、模拟模式特有事项两部分，进行了技术转移。

(1) 技术转移项目

① 基础技术

ArcView 程序 Script。

② 污染源预处理程序

点源数据（大型工厂等）的处理方法

线源数据（干线道路等）的处理方法

面源数据（个行政区域的排放量等）的处理方法

③ 模拟模式

排放量推算、模拟、评价、污染源对策等一系列流程的把握

模式的操作方法

大气扩散模式的概要

模式的调整

模拟结果的表示・评价

(2) 技术转移的方法

作为技术转移的方法，我们采取了 OJT（共同工作）、会议及研究会（2004 年 8 月）等方法。在研究会上，说明了有关排放量推算到模拟的一系列处理指南，确认了工作内容。

5.3 技术转移的成果与评价

C/P 通过排放量推算、模拟、评价、污染源对策等技术转移，提高了业务委托的业务管理能力。

6. 企业内环境管理员制度的引进

6.1 企业内环境管理员制度的介绍

我们以企业内环境管理员制度为题目，举办了第1次研讨会（参照计划篇）。进行了“日本公害防止管理者制度的概要”与“该制度在泰国的引进”两个讲演。前者有利于日本公害防止管理者制度基础知识的学习，后者则有助于贵阳市引进该制度时问题的解决。这次研讨会旨在参考日本公害防止管理者制度，建立一个符合贵阳市实际情况的企业内环境管理员制度，普及这一制度。我们根据这一目的进行了技术指导。

6.2 有关企业内环境管理者制度必要性的问卷调查

以贵阳市主要的15个工厂为对象，进行了企业内环境管理者制度必要性的问卷调查。本问卷调查的部分调查工作委托给了贵阳市林城环保产业发展公司。通过本调查的实施，我们掌握了贵阳市工厂的环境管理现状。还指出了实施环境管理方面的问题。

在本调查中，我们对调查项目的选定、调查表的制作、调查结果的归纳方法、调查结果的解析方法等进行了技术指导。

6.3 学习班

以试点工厂等贵阳市主要工厂的环境管理担当者为对象，试点实施的学习班于2003年11月25日至28日，在贵龙饭店举办。学员共计20名。这次学习班，使用了与在日本为培养公害防治管理者，由（社）产业环境管理协会举办的资格认定学习班相同的教学计划，就大气污染防治进行了以下科目的讲习。另外，最终日下午进行了结业考试。

①公害概论	（讲师：指宿尧嗣）	25日上午
②除尘、吸尘技术	（讲师：金冈千嘉男）	25日下午
③有害物质处理技术	（讲师：指宿尧嗣）	26日上午
④燃烧·煤烟防治技术	（讲师：城户伸夫）	26日下午
⑤大气扩散	（讲师：小林惠三）	27日上午
⑥监测技术	（讲师：指宿尧嗣）	27日下午
⑦法令	（讲师：钟 德华）	28日上午
⑧结业考试		28日下午

我们从日本邀请了3位专家，分别担任了专门科目的讲课。另外，有关法令部分邀请贵州省环保局钟德华先生讲授。

这次学习班，编写、使用了中文约350页的教材。本教材以“公害防治的法规与技术（大气篇）”为范本。

通过举办这次学习班，虽然还不全面，但学员门学到作为大气方面公害防治管理人员的专业知识。另外，我们还就教材的编写步骤、学习班的实施步骤程序等进行了技术转移。希望在不久的将来，中国可以根据中国的实际情况编写具有中国特色的教材。

6.4 试点调查研究

(1) 试点工厂的访问调查

我们访问了贵阳电厂、贵阳卷烟厂和贵州乌江水泥厂等制度引进试点工厂，进行了污染源调查。同时，就如何推行试点进行了讨论。在这次访问调查中，我们就公害防止管理员的组织存在状态、公害防治管理员的任务等进行了技术转移。

(2) 有关试点的理论研究

有关参考日本公害防治管理者制度的试点理论性研究的报告书，是我们与 C/P 的贵州省环境保护国际合作中心一同商讨，由他们完成的。我们对日本该制度实施的具体情况做了说明，还就贵阳市工厂的最佳引进方法进行了讨论。

(3) 试点实施草案

我们对 3 家工厂的试点实施草案进行了讨论、并完成了草案。我们就与日本公害防治管理者制度的不同点（例如也管理节能技术等）进行了充分的讨论，并制定了最适合贵阳市工厂的试点实施草案。