

济南

城市清洁空气报告 | 2012 版



城市清洁空气报告

济南

2012 版

© 2012 亚洲清洁空气中心保留所有权利

亚洲清洁空气中心，2012 年。“城市清洁空气报告：济南，2012 版”

本出版物的全部或部分内容可用于教育或其它非营利目的而不须版权人的特别批准，但需注明出处。如果有刊物引用了本中心的出版物，我们希望能收到一份该刊物的副本。未经许可，本出版物不可用于销售或其它任何商业目的。

免责声明

出版物中的观点仅代表亚洲清洁空气中心，不代表亚洲清洁空气中心理事会的意见。本中心不担保出版物中所引用数据的准确性，也不对使用这些数据的后果承担任何责任。

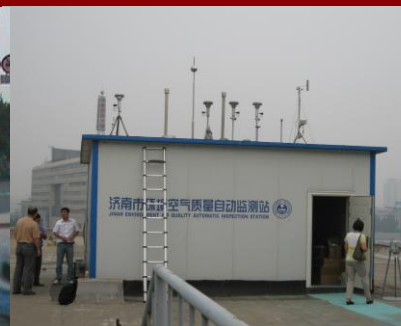
致谢

感谢中国可持续能源项目（能源基金会）为“协同效应：清洁空气报告与行动计划”项目所提供的资金支持（G-1004-13938）。同时感谢项目合作伙伴，包括环境保护部、济南市环保局、济南环境科学研究院，以及气候工作基金会对此项目的支持。

联系方式

亚洲清洁空气中心
北京市朝阳区建国门外大街永安东里 8 号
华彬国际大厦 901A
电话/传真：+86 10 8528 8381
邮箱：China@cleanairasia.org

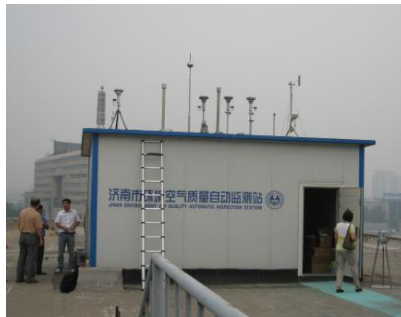
Clean Air Asia Center
Unit 3505 Robinsons-Equitable Tower,
ADB Avenue, Pasig City, Metro Manila,
1605 Philippines
Tel: +63 2 395 2843
Fax: +63 2 395 2846
Email: center@cleanairasia.org



目录

1. 城市概况.....	1
地理与气候	1
城市化与人口	1
经济与产业	1
能源状况	2
交通发展	2
2. 大气污染物与温室气体排放源.....	4
大气污染物排放总量	4
不同来源的空气污染物排放	4
空气污染物源解析.....	5
未来排放情景分析.....	5
3. 空气质量状况.....	6
空气质量监测	6
空气质量模拟.....	6
空气质量信息发布.....	7
空气污染指数趋势.....	7
主要污染物浓度	7
4. 空气污染与气候变化对城市的影响.....	11
健康	11
经济影响	11
空气污染与气候变化	11
5. 空气质量管理中的成就与挑战.....	12





1. 城市概况

地理与气候

济南市是山东省的省会，位于山东省中西部地区，北纬 $36^{\circ}01' - 37^{\circ}32'$ ，东经 $116^{\circ}11' - 117^{\circ}44'$ （图 1）。济南为副省级城市，总面积 8177 平方公里，市区面积 3257 平方公里。它由 6 个区，1 个县级市和 3 个县组成。

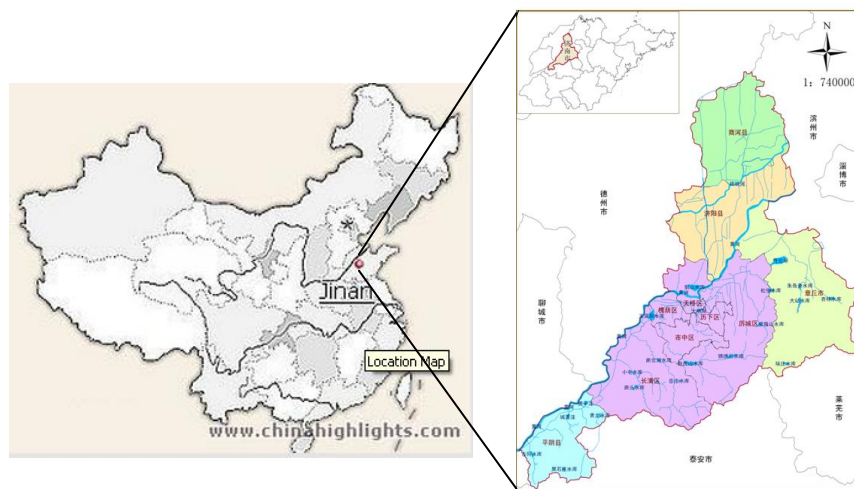


图 1. 济南地理位置

济南位于泰山南麓和其西北部冲积平原之间的倾斜平原，黄河流经城市。济南三面环山，地形不利于污染物扩散。

济南是四季分明的大陆性温带季风气候，2010 年平均气温 14.3°C ，年均风速 3.2 米/秒，主要为西南风及东北风。

城市化与人口

截止 2010 年年底，济南市的总人口为 604 万，人口密度 739 人/平方公里。济南市市区人口约 348 万，占济南市总人口的 57%（济南市统计年鉴，2011）。

经济与产业

2005 年到 2010 年，济南国内生产总值（GDP）翻了一番（按当年价格计算），2010 年达到 3911 亿元（折合 620 亿美元，图 2）。济南市 GDP 约占山东省 10%。同年，济南人均 GDP 达 9200 美元。

“十一五”期间，济南市的经济结构调整收到成效，第二产业占比下降 5% 左右，而第三产业即服务部门上升约 6%，达到 52.6%。

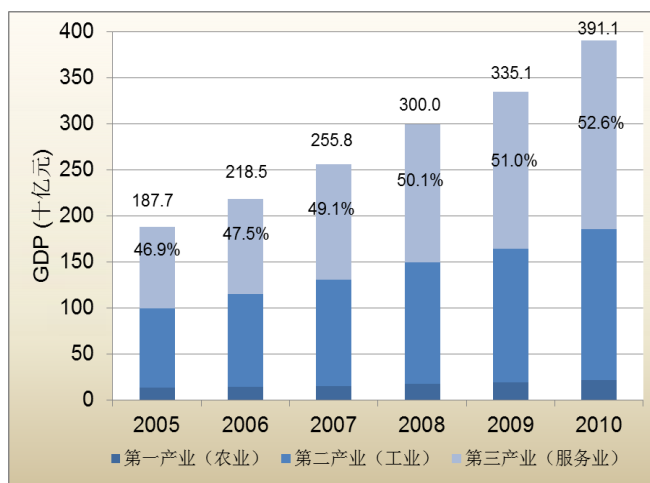


图 2. 2005 至 2010 济南 GDP 增长情况
来源：济南市统计年鉴，2011¹

能源状况

济南市能源主要由煤炭、燃油、电力、天然气等构成，煤炭在济南市能源结构中依然占主导地位，消费量也呈逐年增长趋势。2010 年煤炭占济南市能源消费的 64%，达到 1955.4 万吨，比 2005 年增加了 39.6%（图 3）。而其中，工业消费又占到煤炭消费量的 92.9%。

过去几年间，济南市的能源效率有所改善，2010 年单位能耗强度（吨标准煤/万元 GDP）比 2005 年降低了 22%。

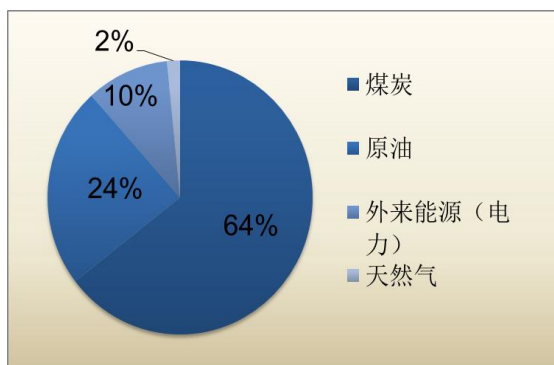


图 3. 济南能源消耗结构(2010)
来源：济南统计年鉴，2011

交通发展

高速铁路、公路和桥梁快速建设的同时，济南还建成了 6 条快速公交线路（BRT），使济南成为第一个拥有 BRT 网络的城市。在过去六年中，济南客运量不断增长，特别是公路和铁路运输。2010 年，济南的客运总量达到 165 万人次，其中公路运输超过 75%（图 4）。

“十一五”期间，济南市城市机动车数量迅速增加，2010 年相比 2005 年增加了 30.8%，达到 121.5 万辆，其中汽车为 79.6 万辆。随着机动车数量的迅速增长，机动车排放污染日益增加（图 5）。

¹http://www.jntj.gov.cn/E_Type.asp?E_typeid=28

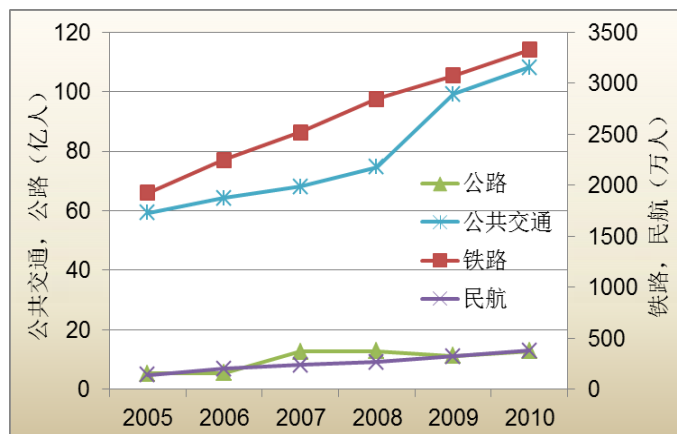


图 4. 济南市客运量情况 (2005-2010)
来源: 济南统计年鉴, 2011

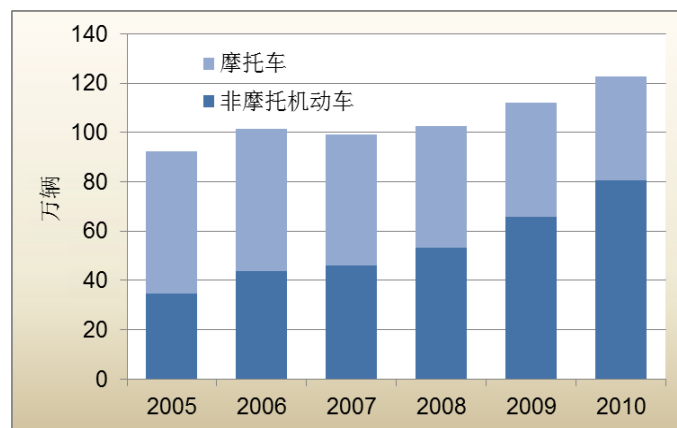


图 5. 济南市机动车保有量增长情况
来源: 济南统计年鉴, 2011

2. 大气污染物与温室气体排放源

大气污染物排放总量

济南的城市空气污染问题，与中国其他城市一样，是由人为或自然来源中的移动、固定以及面源等多种污染源排放所带来的。城市的排放清单编制工作定期进行，对于主要污染源，每季度和每年都会进行。

根据环境统计，济南市定期整理发布二氧化硫、氮氧化物、烟尘和工业粉尘的排放量。2010 年，济南市二氧化硫排放总量 8.2 万吨，氮氧化物 8.9 万吨，烟尘与工业粉尘分别为 2.7 和 2.9 万吨。济南二氧化硫和烟、粉尘排放量近年来稳步下降，与 2005 年相比，分别下降了 16.1%、19.5%和 2.9%，但氮氧化物排放量呈逐年递增趋势，2010 年氮氧化物比 2006 年上升 42.6%²。

不同来源的空气污染物排放

工业生产过程的空气污染物排放主要是来自于化石燃料（煤，石油和汽油）的燃烧。济南市工业废气及主要污染物主要集中于电力、热力生产和供应业，黑色金属冶炼压延加工业，及非金属矿物制品业，它们也是环境监管和污染减排措施实施的重点行业。2010 年，工业二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放量分别占全市的 86%，68%和 73%，而由电力生产所产生的二氧化硫和氮氧化物排放分别占据了全市排放的 44.9%和 45.6%。“十一五”期间，济南市工业二氧化硫、烟尘、粉尘均有下降趋势，但氮氧化物呈逐年递增趋势（图 6）。

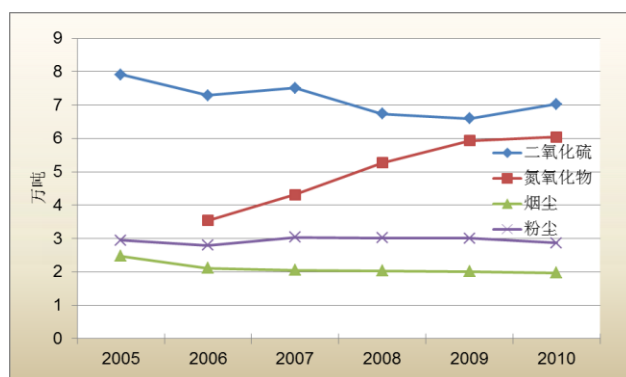


图 6.济南市工业污染物排放量

来源：济南市统计年鉴，2011

生活废气污染源统计中，包括住宿业、餐饮业、居民服务和其他服务业、医院、独立燃烧设施、城镇居民生活等。2010 年，济南生活二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放量分别占全市排放总量的 13.9%、32.4%、26.6%。

机动车尾气是空气中氮氧化物、一氧化碳、碳氢化合物等污染物的重要来源。在污染源普查中，机动车被分为载客汽车、载货汽车、三轮汽车及低速载货汽车和摩托车。其中载客汽车是排放各项污染物的主要车型，载货汽车是颗粒物和氮氧化物的主要车型，而摩托车排放了大量的碳氢化合物。与 2007 年比，2010 年各项机动车污染物排放量都有显著增加，其中以总颗粒物和氮氧化物为最。

²济南市统计年鉴，2011

空气污染物源解析

大气颗粒物组成复杂、来源广泛，在空气中漂浮的时间长，扩散距离远，治理难度大。高浓度的细粒子使城市大气能见度下降灰霾天气增多。根据 2010 年济南市大气可吸入颗粒物精细源解析研究结果，一年四季中，细粒子（PM_{2.5}）在 PM₁₀ 中的比重均较高，比重约在 50%至 65%之间（错误！未找到引用源。）。

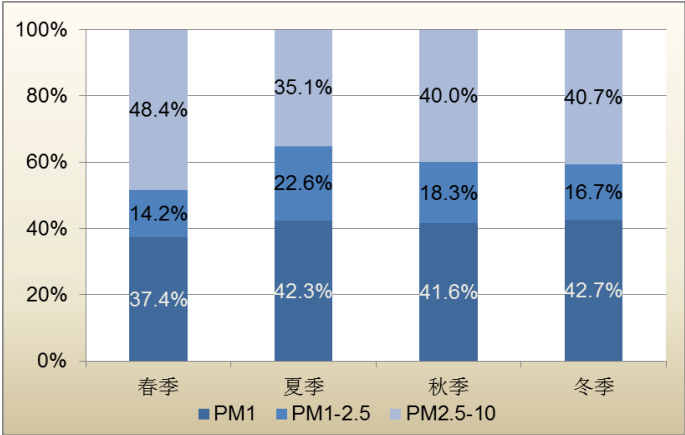


图 7. 济南颗粒物尺寸组成比例(2010)
来源：刘，2011

未来排放情景分析

根据环境统计的污染源排放量进行的预测，济南市 2015 年二氧化硫、氮氧化物排放量将分别增加 1.39 万吨和 3.64 万吨。二氧化硫增加量中，工业和生活排放分别贡献 1.24 万吨和 0.15 万吨；而对于氮氧化物，工业、生活和机动车排放分别贡献 1.29 万吨、0.54 万吨和 1.81 万吨。而在《济南市环境保护“十二五”规划》³提出的主要污染物减排指标中，济南市二氧化硫排放量要比 2010 年下降 15.5%，氮氧化物排放量比 2010 年下降 16%。

³http://www.jinan.gov.cn/art/2012/3/5/art_59_5162.html

3. 空气质量状况

空气质量监测

济南已经建立空气质量自动监测系统，监测国家所规定的污染物。监测网络的管理，由济南市环境监测中心（同时也是济南市环境保护科学研究院）负责。监测网络由环境，路边和源监控等不同站点组成。

截至 2010 年 7 月，济南全市有 16 个环境空气污染物监测站点，所监测污染物包括可吸入颗粒物，臭氧，二氧化硫，二氧化氮和一氧化碳（**错误！未找到引用源。**）。16 个站点中，有 8 个国控点，8 个省控点，和对照点跑马岭野生动物园。其中四个监测站开展了 $PM_{2.5}$ 和 $PM_{1.0}$ 研究性监测。泉城广场还同时对挥发性有机化合物（VOCs），二氧化碳、甲烷，有机碳（OC）和元素碳（EC）进行研究性监测。

在污染源监测方面，至 2010 年底，占济南燃煤量 90% 以上的 40 家重点废气排污单位均安装了 67 套自动监测设备，实现对烟气污染源中 SO_2 ， NO_x ，CO 等项目的连续实时监测。



图 8. 济南市环境空气监测点位图
来源：济南市环境质量报告书，2011

空气质量模拟

空气质量模型是用数学和数值方法模拟影响空气污染物的物理和化学过程。根据气象数据和信息源的输入，这些模型能够展现一次污染物（在某些情况下二次污染物）的空间变化状况。

济南市采用了来自美国的第三代空气质量数值模型 **Models-3**，以帮助更好地了解其空气质量状况，制定有效的控制措施，并预测未来污染物浓度。该模型由 **WRF** 气象模型、**CMAQ** 化学物质浓度模型和 **SMOKE** 源排放模型三部分组成⁴，主要用于多种污染物、多尺度的大气污染预报。

应用过程中，济南市根据污染源和气象条件等实际情况对模型进行了本地化，补充更新了 2009 年山东省和济南市的污染源普查、调查数据及土地利用图。目前该系统已应用于济南市环境空气质量预报预警、典型污染源控制、污染物允许排放量和城市环境规划中。

⁴更多信息 WRF-<http://www.wrf-model.org/index.php>, CMAQ - http://www.epa.gov/AMD/CMAQ/cmaq_model.html. SMOKE - <http://www.smoke-model.org/index.cfm>

空气质量信息发布

济南空气质量状况和预测以空气污染指数（API）的形式通过各种媒体，如报纸、网站（例如环境保护部的网站：datacenter.mep.gov.cn）、电视和电台等向公众发布。

济南市环保局（网址：www.jnepb.gov.cn）也同时向公众报告三个主要污染物浓度水平，即可吸入颗粒物，二氧化硫和二氧化氮，以及 8 个监测站点的具体空气污染指数。

济南市环保局每日会收到来自其监测站的《环境质量专报》，包括空气污染指数、良好天数、良好率、各监测点位污染物浓度和 API 及全国重点城市日报排名情况等一些更详细的信息和数据。

济南市的统计年鉴和年度环境质量公报中，会包含可吸入颗粒物，二氧化硫和二氧化氮的年均浓度，以及空气污染指数超过二级标准的天数。另外，《环境质量报告书》包含更详细信息和数据，分季度、年度和五年等不同时段编写发布。

空气污染指数趋势

根据环保部数据中心的空气质量数据，2000 到 2011 十二年中，济南市一年中的一级天数相对稳定；二级天数在 2004 年至 2006 年间有所提高，并一直稳定在约 80% 的水平；而空气污染指数超过 100 的天数（三级）在稳步下降（图 9）。在过去十二年中，二级天数（空气污染指数为 51 至 100）占比最大。

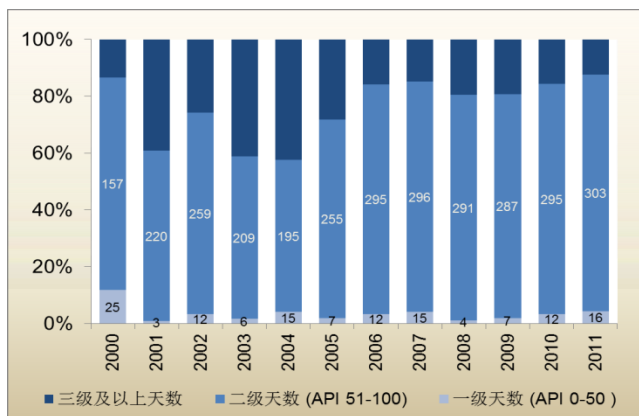


图 9. 各级天数在每年中的比例 (2000-2011)

来源：环保部数据中心

2011 年，济南市好于二级天数为 319 天，占全年天数的 87.6%。其中，一级天数为 16 天，占全年的 4.4%。济南受可吸入颗粒物影响天数最多，为 343 天，几乎占据全年。

主要污染物浓度

来自八个国控点的二氧化硫，二氧化氮和可吸入颗粒物的监测数据表明它们在整体上呈现改善的趋势。
错误！未找到引用源。到错误！未找到引用源。分别显示了 2003 年至 2010 年可吸入颗粒物，二氧化硫和二氧化氮的年均浓度。

从 2006 年开始，可吸入颗粒物年均浓度相对 2003 年大幅度下降，并随后保持相对稳定（图 10），但其年均浓度仍然超过世界卫生组织（WHO）的空气质量准则（ $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）和中国二级标准（ $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），日均浓度超标率在 17.7%~58.8%之间。随着机动车排放污染和燃油污染的加重， PM_{10} 中小于 2.5 微米的细颗粒（ $\text{PM}_{2.5}$ ）比重也越来越高，从而引发如灰霾天气和跨区域污染等新的环境问题。

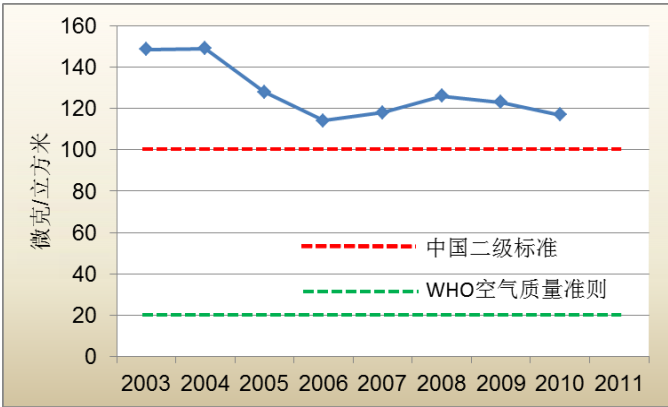


图 10. 济南可吸入颗粒物年均浓度 (2003-2010)
来源：济南市统计年鉴，2011

2000 年以来，年均二氧化硫浓度呈现起伏状态，但从 2004 年起，每年都达到了中国二级标准。另一方面，济南市二氧化氮年均浓度近年有所下降，已经符合世界卫生组织空气质量准则中的 $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ 标准（图 11-13）。

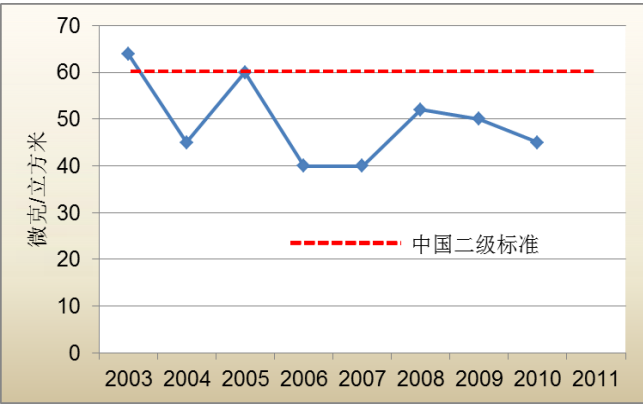


图 11. 济南二氧化硫年均浓度 (2003-2010)
来源：济南市统计年鉴，2011

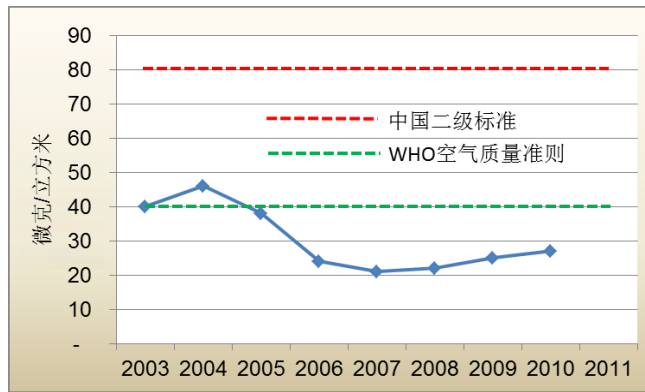


图 12. 济南二氧化氮年均浓度 (2003-2010)

来源：济南市统计年鉴，2011

从时间变化来看，“十一五”期间，济南市环境空气中二氧化硫季均浓度一、四季度明显高于二、三季度，表现出济南市环境空气中二氧化硫浓度受采暖季煤烟型污染影响的季节性特征。

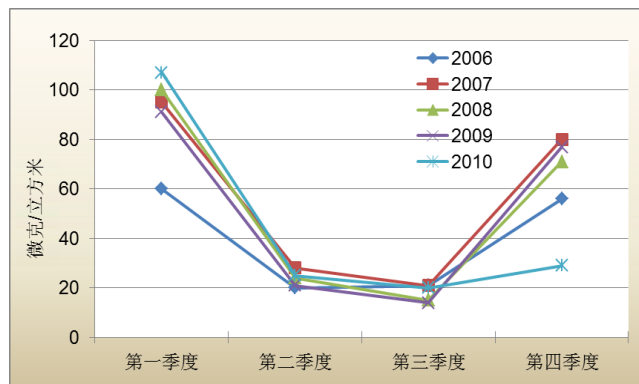


图 13. 二氧化硫浓度季节变化

来源：济南市环境质量报告书，2011

同时期，二氧化氮第一、四季度污染明显重于二、三季度，二、三季度浓度基本持平，与二氧化硫季节变化一致（图 14）。

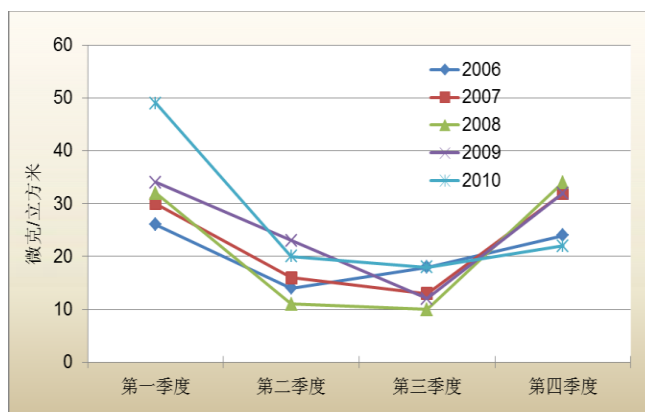


图 14. 二氧化氮浓度季节变化

来源：济南市环境质量报告书，2011

而可吸入颗粒物浓度季节变化均不明显。总体看，一、四季度污染略重于二、三季度，反映了大气颗粒物来源的广泛性和复杂性（图 15）。

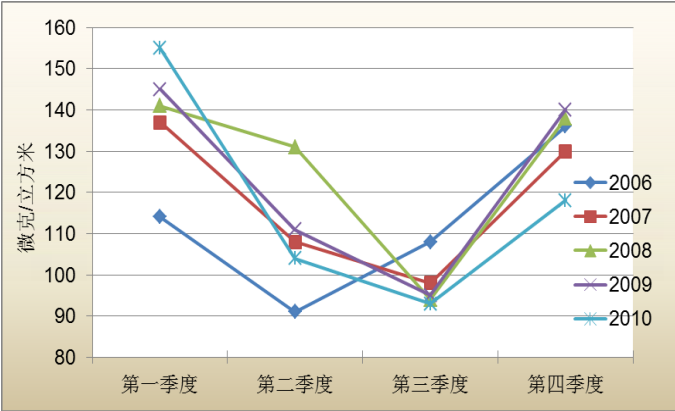


图 15. 可吸入颗粒物浓度季节变化
来源：济南市环境质量报告书，2011

空间上对比济南市主城区的 8 个国控监测点（见图 8），2010 年及“十一五”期间，省种子仓库及市监测站二氧化硫浓度相对较高；二氧化氮年均浓度也均未超标，但省种子仓库、市监测站和化工厂污染较重；可吸入颗粒物年均浓度普遍超标，省种子仓库污染最重。

2010 年全国 31 个省会城市（香港、澳门、台北未参加评比）中，环境空气质量优良率达到 80.0% 以上的城市有 28 个，济南市空气质量良好率为 84.4%，在 31 个省会城市中排名位列第 23 位。同时，济南市的二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物年均浓度排名分别位列第 20 位，第 6 位，及第 26 位，反应其颗粒物污染较为突出。

总之，济南市环境空气中可吸入颗粒物和二氧化硫呈不显著下降，以二者为特征的传统煤烟型污染依然存在。同时，又面临新的以 NO_x 、碳氢为特征的机动车排放污染，说明济南市环境质量改善与经济社会发展尚未达到良性互动状态，空气污染将成为制约经济社会进一步发展的瓶颈问题。灰霾天气问题显现，环境空气呈明显的复合型污染，在能源消费集中的地区更出现区域性污染。

4. 空气污染与气候变化对城市的影响

健康

一些学术机构对济南市空气污染的影响开展了研究。在这些研究中，发现了一些污染物对健康的短期影响以及与医院呼吸科就诊增加的关系（Wang 等人，2008）。这项研究报告表明了可吸入颗粒物，二氧化硫和二氧化氮浓度提高每 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 住院可能性的增加（可吸入颗粒物 0.38%，二氧化硫 1.48%和二氧化氮 0.77%）。

经济影响

有研究（Zhang 等人,2008）评估了包括济南在内的中国 111 个城市，2004 年颗粒物污染所造成的健康影响的经济成本。研究包括可吸入颗粒物年均浓度，流行病学暴露响应和疾病的经济成本分析。结果表明颗粒物污染所造成的总经济成本约为 292 亿美元，其中济南市约为 7.15 亿美元，占总成本的 2.5%。

2008 年发表的另一项研究（Wang 和 Zhang）中，以 1500 位居民为样本，探讨了济南市居民为改善空气质量所愿意支付的费用（Willingness To Pay, WTP）。结果表明，有 59.7%的受访者愿意在 2006 年每人支付 100 元人民币（约 12.5 美元）。该报告还表明，WTP 总额相当于政府在空气污染控制方面总投资的 15%。

总体来看，济南市还需要在空气污染对健康，农业，旅游，植被和经济等影响方面开展更多的研究。

空气污染与气候变化

许多城市的空气污染物也贡献于全球气候变化问题（Haq, G.和 Schwela, D., 2008）。来自交通，发电，工业，和民用等部门的排放，既是传统的空气污染物，也是影响气候的温室气体。例如在亚洲，黑碳被认为是最重要的短寿命气候污染物，作用仅次于二氧化碳（瑞典环境保护局，2009）。

空气污染物和温室气体对人类健康，生态系统，农业，材料和气候变化有着直接或间接的影响。这些短寿命气候污染物的减排，如黑碳和臭氧，既能提供即时的气候效益，又改善本地空气污染有利于公众健康（Roño, R., Ajero, M., 和 Punte, S., 2011）。

越来越多的研究开始关注协同效应这方面问题，济南也需要开展相关的协同控制和减排研究。

5. 空气质量管理中的成就与挑战

成就

“十一五”期间，在主要污染物减排工作中，济南市通过组织机构，政策引导，责任机制及监管服务的提升，实行结构减排（淘汰落后产能，引进高新技术产业，促进产业结构升级）、工程减排（安装脱硫治理设施）和管理减排（检查、监测制度，依法查处违法行为）三项措施，继续建设减排统计、监测和考核三套体系。通过实施 136 个减排工程项目，实现二氧化硫消减 4.7 万吨，完成“十一五”期间的减排目标任务。

设立城市条例，管理空气污染

以国家《大气污染防治法》为依据，济南市政府也于 2000 年 6 月颁布了《济南市大气污染防治条例》。条例中包括了固定源（燃煤发电厂和其他行业），面源（粉尘污染和露天焚烧）和移动污染源等方面的具体管理办法。“十一五”期间，济南市开展了多项行动，包括取缔低空燃煤设施、石灰窑、石子厂、砖瓦厂，扬尘污染、油烟、露天烧烤、环境卫生综合也整治以及环保专项行动后督察等。

空气质量监测的进步

虽然国家只规定了可吸入颗粒物，二氧化硫和二氧化氮的监测，济南市同时也在监测臭氧，一氧化碳，PM_{2.5} 和 PM_{1.0}。本报告之前章节曾提到，除了这些标准的污染物，泉城广场站也监测挥发性有机化合物，二氧化碳，甲烷，有机碳（OC）和元素碳（EC）等。在环境空气质量自动监测方面，空气自动监测点由原来的 8 个扩展到现在的 15 个，实施 24 小时自动监控，同时也加强对 68 个重点废气污染源的自动监控。

工业和能源部门减排

济南实施了一些地方性排放标准，包括水泥行业，火电厂和钢铁行业的污染物排放标准。

控制工业排放的措施也在不断提高和加强。固定污染源中，2005 年以来的一些减排行动包括：

- 累计淘汰炼钢 150 万吨、炼铁 83 万吨
- 关停小火电机组 40.2 万千瓦
- 完成 21 台燃煤锅炉和工业窑炉煤改天然气工作，淘汰 2457 吨/时的燃煤锅炉
- 拆除 24 条立窑水泥生产线，淘汰熟料年产能 162 万吨
- 10 吨/时以上燃煤锅炉及电厂锅炉均安装脱硫设施，启动了 1 台 120m² 烧结机的脱硫治理工程。

交通部门减排

作为交通部门减排努力的一部分，济南市政府于 2009 年 9 月颁布了《机动车排放污染防治条例》。国家的尾气排放和燃油质量标准同样适用于济南。目前，济南市实行欧-3 标准。

目前，济南拥有 1084 辆天然气为燃料的公共汽车，占总数量的 80% 以上。购置达到“国Ⅲ”排放标准的公交车 600 辆。同时，济南天然气出租车超过 8000 个，并更新淘汰营运年限到期的出租车。可持续交通的框架中包含了一些必需的元素，例如：交通需求管理，公共交通，自行车/步行，车辆交通系统管理，检查和维修，可再生能源燃料，燃油效率和货运物流等。济南也实施了几个可持续的交通方案。

扬尘污染防治

济南市设立了扬尘污染控制区，在重点区域如建筑施工工地和拆迁工地进行扬尘污染控制。同时加强了道路扬尘污染控制（城市主要道路及重点部位采用湿式作业或机械吸尘式清扫，增加主要干道洒水频次）。济南针对市政工程工地扬尘污染、裸露地面和破损山体扬尘、堆场扬尘等也制定了相应的防治措施。

秸秆禁烧与综合利用

济南市明确禁烧责任，加强重点区域禁烧的执法监察，宣传禁烧，实行责任追究；同时还调整种植结构，推广秸秆还田和综合利用。

空气质量管理资金投入

济南在空气质量管理方面有专门政府预算，通常是从中央/国家和当地政府的财政拨款。空气质量管理方面的资金会用于空气质量监测，排放清单编制，交通、工业和其他源的控制措施，执法行动，人员培训和能力建设，以及立法和政策的有效性评价。然而，预算中还不包括健康影响评估。

空气质量管理能力建设

济南的空气质量管理能力近年来逐步将强。在城市一级，济南市各个职能部门有 42 名专门关注空气质量问题的专家，其中环保局 4 个，监测站 10 个，环科院 8 个，还有根据济南市 10 个区县的 20 个。

挑战

济南市仍将处于工业化中后期和城镇化快速发展阶段，经济结构调整还需要较长时间。随着经济社会的发展，城市化进程和旧城改造的加快，资源能源消耗量加大，机动车保有量提高，实现环境质量持续改善，进一步削减污染物排放总量、改善环境质量压力巨大。空气质量管理方面具体挑战如下⁵：

- 现行的大气污染防治法规在排污许可证、机动车污染防治、区域性大气污染防治等方面措施不够完善
- 相关经济激励政策体系不完善，排污收费标准偏低，企业开展污染治理缺乏主动性
- 大气环境监管能力相对薄弱，环境管理人员不足

燃煤发电厂的污染处理设施运行不稳定

济南污染的主要来源之一是用于发电燃煤。虽然一些措施已落实到位，仍有一些在执行方面的挑战，包括：

- 钢烧结脱硫仍处于试点阶段
- 中小型燃煤锅炉处理水平
- 一些非点源无法通过集中式设施处理

空气污染对健康，经济和其他方面影响的信息有限

济南市有必要加强空气污染的影响研究。通过研究，评估人类健康影响或经济损失的严重性，可能为所关注污染物的控制提供指导。截至 2011 年，济南本地也有只有几个相关研究。在未来应加强相关研究及政策的制定。

⁵济南环境空气质量报告书，2011 年

加强全市范围内的空气质量管理相关方之间的沟通

从国家层面来说，温室气体和空气污染物分别是环保部和国家发改委的管辖范围。城市层面的机构同样遵循此设置，即由市环保局和市发改委分管。此外，还有许多政策/措施会超出环保局和发改委的权限，由其他政府部门负责。因此，跨部门多机构的合作需要加强。

清洁空气行动计划

《济南市大气污染防治“十二五”规划》由济南市环境保护科学研究院制定，为《济南市环境保护规划》中的专项规划。大气污染防治“十二五”规划的目的是为加快推进济南市大气污染防治工作，解决颗粒物、灰霾和光化学烟雾等突出的大气环境污染问题，全面改善济南市空气环境质量。

《济南市“十二五”环境保护规划》于 2010 年 5 月启动，由济南市环保局规划财务处负责，济南市环境规划设计研究院和济南市环境监测中心站具体实施。编制过程中，环保规划大纲和文本组织专家论证，环保局相关科室组织编制方对专家意见归类整理。同时，采取了座谈会、协商会等方式向社会各界征求意见和建议。2011 年 6 月环境保护总体规划和各专项规划（包括大气污染防治规划）编制完成并进行了验收、审核及审定，9 月报请市政府批准。济南市政府与 2012 年 3 月正式印发了《济南市环境保护“十二五”规划》。

济南市大气污染防治“十二五”规划由总论、大气污染现状评价及存在的问题、规划目标、济南市环境空气质量功能区划、大气污染防治规划方案、污染防治重点项目、保障措施等七章构成。规划的总体目标为到 2015 年，主要大气污染物排放得到控制，城市大气环境质量持续改善，为全面建设小康社会奠定良好的环境基础。规划指标又分为环境空气质量目标和污染物总量控制目标两部分。

城市空气质量管理方面的优先措施

《济南市大气污染防治“十二五”专项规划》中识别了一些主要领域和重点任务，包括：

- 能源结构调整
 - ✓ 加强输配电网建设，提高外来用电比例
 - ✓ 发展管道天然气用户和燃气汽车，适度发展天然气分布式能源
 - ✓ 推广太阳能一体化建筑，重点推广太阳能热水系统
 - ✓ 鼓励开发建设风力、生物质和太阳能发电
 - ✓ 合理开发利用地热能，积极研发推广地源和水源热泵技术
- 淘汰落后产能（火电机组、炼铁、水泥、砖窑），产业结构调整
- 城市集中供热
- 工业污染防治（脱硫、脱硝）
- 机动车尾气污染防治。
 - ✓ 清洁能源车辆
 - ✓ 执行国家机动车排气标准
 - ✓ 加强机动车尾气检测单位监管，完善在用车检测/维修（I/M）制度
 - ✓ 油品质量管理
- 扬尘污染防治（《济南市扬尘污染防治管理规定》）
- 非常规污染物污染防治（挥发性有机物、臭氧和细粒子）

6. 相关方参与

利益相关者在空气质量管理中发挥的重要作用，其中包括政府机构，非政府组织，学术界，以及发展机构和基金会。

政府机构

济南环境保护局隶属济南市政府，负责执行国家环境相关法律政策，制定和实施本地的环保计划。下表显示济南市环保局下部分与空气质量管理相关的内设机构和直属单位：

直属单位	内设机构
监测中心站（环科院）	规划财务处
环境保护宣传教育中心	政策法规处
环境信息中心	污染物排放总量控制处
环境保护规划设计研究院	污染防治处
环境保护局高新区分局	科技标准处
济南市环境监察支队	

学术机构

济南市环境监测中心站（环科院）是站院合一的社会公益事业单位，现有工程技术应用研究员 21 人，高级工程师 28 人，享受政府津贴专家、省市拔尖人才、学术带头人 14 人。近年来，环科院相继合作承担国家“863”课题，科技部国家空气净化工程—“清洁能源行动城市示范课题”，以及其他科技课题数十项。其研发的大气污染数值预报模式系统、城市大气自动监控技术、电厂脱硫技术相继被国家环保部列为全国推广技术。2011 年，环科院迎合 PM_{2.5} 监测的需求，开展了 PM_{2.5} 自动监测技术规范的研究并将成果提交到环保部科技司。

公众、非政府组织

2011 年，济南市组织开展“绿色泉城，绿色行动”巡回宣讲活动，共开展节能环保、低碳生活、循环经济等内容讲座 50 余场次，听众人数 6000 余人。同时，其他宣传活动包括：

- “六·五”世界环境日大型广场纪念活动
- “环境与人”大型主题文艺演出
- 济南市环保摄影大赛
- 驻济高校大学生环保宣传月
- 绿色家庭和环保小卫士评选

济南市还继续其绿色系列创建工作，推进绿色宣传进学校、进社区、进工地、进农村、进家庭。⁶

⁶济南市环保局政务公开工作报告，http://xxgk.jinan.gov.cn/xxgk/jcms_files/jcms1/web18/site/col/col6037/index.html

国际交流

美国能源基金会是致力于推动城市可持续发展的国际性非营利组织。作为美国能源基金会在中国的第一个 BRT 项目示范合作城市，济南与该基金会在交通能源与环保、公共交通政策、公交系统优化等领域开展了广泛的交流与合作。在能源基金会的大力支持下，济南成为全国首个建成 BRT 线网的城市，目前已开通 3 条 BRT 线路。同时，双方一直尝试将公共交通为导向的 TOD 发展模式付诸实践，推动济南市成功建立一套具有泉城特色的快速公交系统。在能源基金会的资助下，济南市环科院还开展了“济南市清洁空气行动战略与政策研究”项目，该项旨在研究城市大气污染物和温室气体协同减排及全过程环境管理的战略与配套政策，探索一条适合济南的空气净化和低碳经济发展之路，推动气候友好型生态城市建设。

亚洲清洁空气中心是一个非营利性组织，总部设在菲律宾马尼拉，在中国和印度设有办事处。亚洲清洁空气中心通过把知识转化为政策和行动，以减少空气污染和交通，能源和其他部门的温室气体排放的，促进更好的空气质量和宜居城市。

济南是亚洲清洁空气中心的“中国协同效应”项目试点城市之一。其开发的清洁空气记分卡为城市在空气污染物和温室气体排放管理方面提供一个客观和全面的评估。工具的结果帮助济南对自己的状况和差距有一个全面了解。亚洲清洁空气中心同时也与济南一起，帮助他们改进其清洁空气行动计划，探讨制定区域性的空气质量和大气环境保护规划的战略和规划。

7. 参考文献

国家统计局, 中国统计年鉴, 2010 – <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2010/indexch.htm>

刘, 2011, “济南清洁空气行动战略与政策”, 亚洲清洁空气中心中国空气质量管理研讨会, 大连

济南环科院, 2005, “济南空气质量管理体系最终报告”, 中欧环境管理合作项目

济南市环保局, “济南市大气污染防治条例”-

<http://www.jnepb.gov.cn/moudle/mainsubend.aspx?id=DFDDDC999ACB83DC&sortid=45557569B8ACE9C9&subsortid=5D5BB6476AD53870&endsubsortid=8E850932B88F2C97>

济南市环保局, “济南市机动车排气污染防治条例”-

<http://www.jnepb.gov.cn/moudle/mainsubend.aspx?id=7C3366C8FF08D738&sortid=45557569B8ACE9C9&subsortid=5D5BB6476AD53870&endsubsortid=8E850932B88F2C97>

济南市环保局, 2011, 2006-2010 济南市环境质量报告书 -

<http://jcs.mep.gov.cn/jcgl/zhxx/201110/W020111017395880742968.pdf>

济南市政府, “走进济南.” -<http://www.jinan.gov.cn/col/col36/index.html>

济南市统计局, 2010, “2009 年济南市国民经济和社会发展统计公报”-

http://www.jinan.gov.cn/art/2010/3/26/art_95_230375.html

济南市统计局, 济南统计年鉴, 2011 - http://www.jntj.gov.cn/E_Type.asp?E_typeid=28

Academic Press, 1992. *Dictionary of Science and Technology*. Edited by Christopher Morris. Academic Press Inc. San Diego, California.

Han, D. 2010. *Clean Air Scorecard: Jinan Application*. Jinan Academy of Environmental Sciences. Presented during Clean Air Scorecard Pre-Event at the Better Air Quality Conference 2010, Singapore.

Haq, G. and Schwela, D., 2008. *Foundation Course on Air Quality Management in Asia*. Stockholm Environment Institute (SEI). URL: <http://www.sei.se/cleanair/>

Hong Kong Trade Development Council (HKDC), 2010. *Profiles of China Provinces, Cities and Industrial Parks: Shandong Province*. Link: <http://www.hktdc.com/info/mi/a/mpcn/en/1X06BVNS/1/Profiles-Of-China-Provinces-Cities-And-Industrial-Parks/SHANDONG-PROVINCE.htm>

Wang, Y., Zhang, Y., and Li, X., 2008. *The effect of air pollution on hospital visits for respiratory symptoms in urban areas of Jinan*. China Environmental Science 28 (2006) 571-576. URL: http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-ZGHJ200806026.htm

Wang, Y., and Zhang, Y.-S., 2008. *Air quality assessment by contingent valuation in Jinan, China*. Journal of Environmental Management (2008), doi:10.1016/j.jenvman.2008.03.011 URL: http://home.wlu.edu/~caseyj/Wang_2008_Journal-of-Environmental-Management.pdf

Yang, L., Wang, D., Cheng, S., Wang, Z., Zhou, Y., Zhou, X. and Wang, W., 2007. "*Influence of meteorological conditions and particulate matter on visual range impairment in Jinan, China.*" *Science of The Total Environment*. Vol 383, Issues 1-3, 20 September 2007, Pages 164-173.

Zhang, M., Song, Y., Cai, X., and Zhou, J., 2008. "*Economic assessment of the health effects related to particulate matter pollution in 111 Chinese cities by using economic burden of disease analysis.*" *Journal of Environmental Management* 88 (2008) 947-954.

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479707001752>

www.cleanairinitiative.org