

中国城市清洁空气行动计划 济南与杭州案例



亚洲城市清洁空气行动 (CAI-Asia) 中心
2012.7

©2012 亚洲城市清洁空气行动中心. 版权所有.

亚洲城市清洁空气行动 (CAI-Asia) 中心, 2012 年。“中国城市清洁空气行动计划--济南与杭州案例”巴石城, 菲律宾。

只要在引用中注明出处, 这份出版物的全部或部分内容可以用于教育或其它非营利目的而不须版权人的特别批准。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。未经书面申请许可, 此出版物不可用于销售或其它任何商业目的。

免责声明

本出版物中所表达的意见来自 CAI-Asia 中心的空气质量管理与气候变化项目团队, 不代表亚洲城市清洁空气行动中心理事会的意见。本中心不承担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“共同利益: 清洁空气报告和行动计划”项目所提供的资金支持 (G-1004-13938)。同时也感谢项目合作伙伴, 包括环境保护部、济南市环境保护局、济南环境科学研究院、杭州环境保护局和 ClimateWorks 基金会对这个项目的持续支持。

联系方式

CAI-Asia 中心	CAI-Asia 中国办公室	CAI-Asia 印度办公室	国家网络
Unit 3505	901A, 华彬大厦	Regus Elegance	中国 ● 印度
Robinsons-Equitable Tower	永安东里 8 号	Elegance Tower, Jasola	印度尼西亚 ● 尼泊尔
ADB Avenue, Pasig City, 1605	建国门外大街	New Delhi – 110025,	巴基斯坦 ● 菲律宾 斯
Metro Manila, Philippines	北京 100022 中国	India	里兰卡 ● 越南
center@cai-asia.org	cpo@cai-asia.org	India@cai-asia.org	
www.cleanairinitiative.org			

关于 CAI-Asia

亚洲城市清洁空气行动 (CAI-Asia) 通过传播交通、能源及其他部门有关减少空气污染和温室气体排放的政策和行动的信息, 来促进更好的空气质量和宜居城市水平。CAI-Asia 成立于 2001 年, 由亚洲开发银行、世界银行和美国国际开发署共同发起, 是包括 CAI-LAC (拉丁美洲城市) 和 CAI-SSA (撒哈拉以南非洲) 在内的全球性行动的一部分。

自 2007 年起, 这个多方相关者行动注册为联合国 II 型伙伴关系, 拥有 200 多个组织成员和 8 个国家网络 (中国、印度、印度尼西亚、尼泊尔、巴基斯坦、菲律宾、斯里兰卡和越南)。CAI-Asia 是其秘书处, 属于非营利组织, 总部设在菲律宾马尼拉, 在中国和印度设有办事处。个人可以通过在清洁空气门户网站: www.cleanairinitiative.org 注册来加入 CAI-Asia, 它的旗舰活动——改善空气质量会议, 汇集了超过 500 个空气质量相关方。

缩写词汇对照表

ADB	Asian Development Bank
API	Air Pollution Index
AQ	Air quality
AQM	Air Quality Management
AQMP	Air Quality Management Plan
CAAP	Clean Air Action Plan
CAI-Asia	Clean Air Initiative for Asian Cities
CAMAT	Clean Air Management Assessment Tool
EF	Energy Foundation
EPB	Environmental Protection Bureau
EPD	Environmental Protection Department
GHG	Greenhouse gas emissions
HFCs	Hydrofluorocarbons
HZ	Hangzhou
JN	Jinan
MEP	Ministry of Environmental Protection
NO ₂	Nitrogen dioxide
O ₃	Ozone
Pb	Plumbum
PM	Particulate matter
PM ₁₀	Particulate matter with diameter ≤ 10 microns
PM _{2.5}	Particulate matter with diameter ≤ 2.5 microns
SO ₂	Sulfur dioxide
TSP	Total Suspended Particulate
VOCs	Volatile Organic Compounds

目录

简介	6
步骤 1-设计清洁空气行动计划的城市调查	8
步骤 2-国内外清洁空气行动计划的最佳实践	10
步骤 3-设计一份推荐的清洁空气行动计划大纲	11
步骤 4-城市走访	12
步骤 5-改善杭州和济南行动计划的建议	14
步骤 6-数据核对过程	14
步骤 7-传播与沟通	14
附件 1-清洁空气行动计划范围的快速调查结果分析	17
附件 2-清洁空气行动计划：国内外最佳实践调查	19
附件 3-能源基金会空气质量计划指南：清洁空气行动计划 10 步法.....	26
附件 A	31
附件 4 – 推荐的清洁空气行动计划大纲	32
附件 5 – 济南和杭州清洁空气行动计划团队	34
附件 6 –初步分析 – 济南和杭州清洁空气行动计划与推荐的清洁空气行动计划大纲的比较	35
附件 7 – 初步分析 – 济南和杭州清洁空气行动计划与推荐的清洁空气行动计划大纲的比较	36

参考资料 38

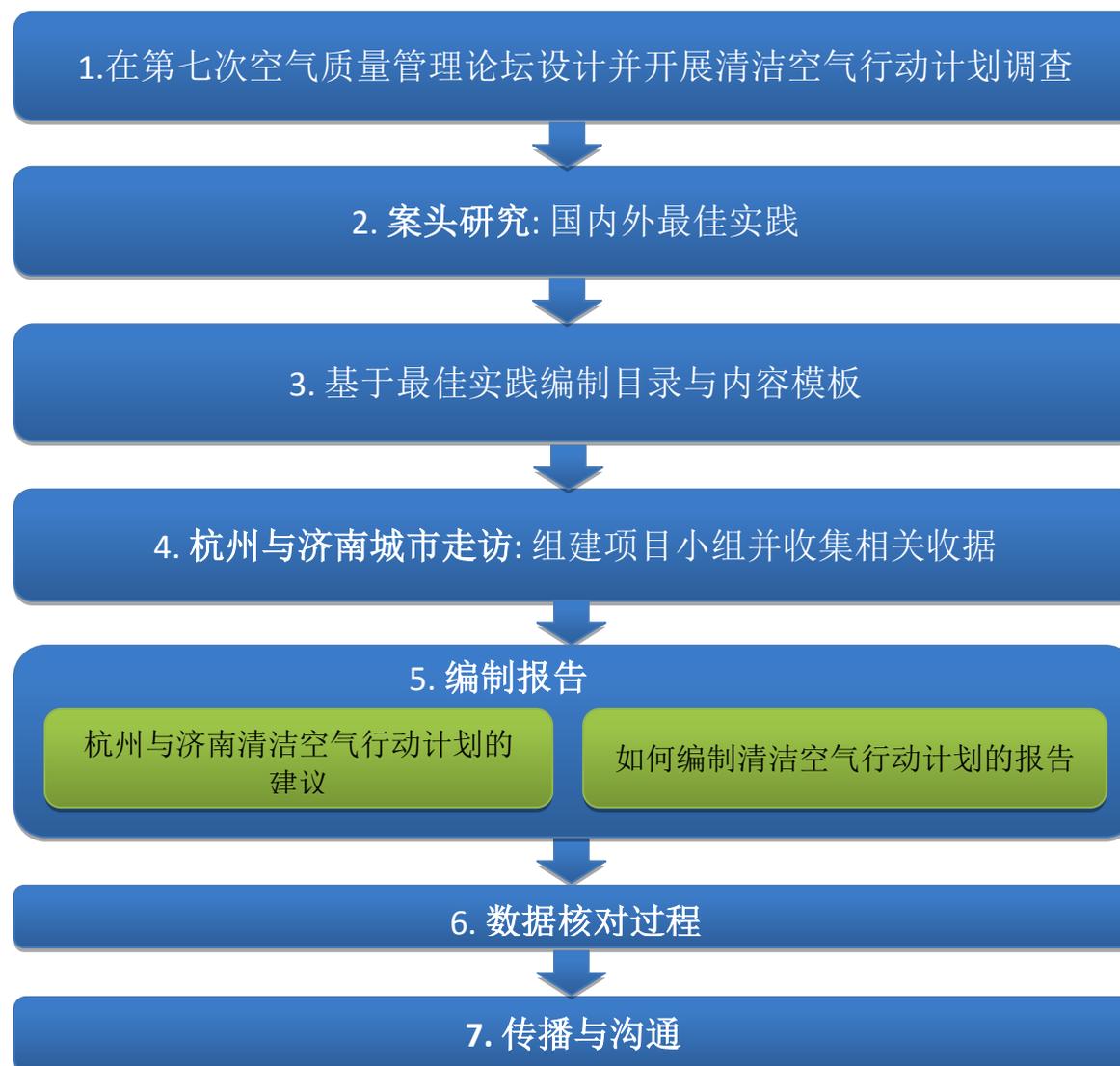
简介

“共同利益：清洁空气报告和行动计划”项目关注于将对共同利益的认知转化为通过城市清洁空气报告和行动计划（Clean Air Action Plan, CAAP）实现空气污染和温室气体排放的整合管理。杭州和济南的清洁空气行动计划中包含了过去从清洁空气管理评价(Clean Air Management Assessment Tool, CAMAT)中识别的主要问题的行动措施。

该项目旨在通过帮助试点城市—杭州和济南，开发或改善出更为全面的清洁空气行动计划（长计划中的长期政策或措施），并提高其能力范围，从而引导它们进行政策改变。其中将突出强调规范和过程中的透明性以及不同利益相关方之间的合作。同时，项目的另一个重要目的是吸引其他城市 and 环境保护部加入到我们建议的清洁空气行动计划中来。

本报告记录了项目在促进济南和杭州清洁空气行动计划改善过程中采取的行动和取得的成果。下图 1 是项目活动和步骤的简要总结。本报告会大致按照活动发生的顺序进行编排，具体包括：调查 CAI-Asia 成员城市清洁空气行动计划范围；国内外清洁空气行动计划的最佳实践的案头研究；并准备中国城市在清洁空气行动计划的目录内容模板。我们组织了城市走访，与环境保护局及其它政府机构进行讨论，从而确定计划的目标、范围和内容。其后我们会进一步收集分析所需的信息和数据。

项目中清洁空气行动计划 CAAP 的相关内容的方法见图 1.



步骤 1-设计清洁空气行动计划的调查

活动:

- 在六月开展了一次快速调查，以初步确定清洁空气行动计划内容和过程的范围框架；
- 这次调查是大连举办的第七次城市空气质量管理研讨会上的一环。<http://cleanairinitiative.org/portal/node/7391>
- 调查问卷内容包含了下表 1 中列出的项目。

表 1. 清洁空气行动计划范围的调查模版

城市名:	
城市是否已制定清洁空气行动计划? (是/否, 注明名称)	
覆盖时间段 (从 xx 年到 xx 年)	
现状: 注明是否 a) 准备中 b) 已完成 c) 实施中 d) 修订中	
完成/通过日期 日期 (至少年月)	
地理范围 城市/城市+农村, 城市, 自治区等等。	
包含的污染物 列举 PM_{10} , $PM_{2.5}$, SO_2 , NO_2 等	
目标 请列举	
计划要点 列出内容/部分的结构列表	
计划清单的编制机构	
实施中主要涉及机构	
过去可行的计划?	

结果:

- 结果表明，11 个代表城市中仅有 5 个有空气质量的相关行动计划。
- 中国城市的计划有共同点也存在区别。
- 结果证实，已有的行动计划关注于传统污染物-最低标准的PM₁₀, SO₂ and NO₂。而没有任何综合性计划，多是关于污染控制的内容，而对于实施的评估则并不明确。
- 城市也提出了行动计划的编制和实施过程中遭遇的相关挑战。
- 利用上述框架所得到的详细结果见附件 1。

步骤 2-国内外清洁空气行动计划的最佳实践

活动:

- 收集国内外空气质量的相关行动计划
- 城市包括以下：
 - 中国：7
 - 国外：9
- 研究国内外城市如何编制清洁空气行动计划，吸取其中最好的实践成果和现有经验，作为清洁空气行动计划的建议大纲的参考。
- 参考研讨会中调查得到的相似框架从而编写、分析框架内容
- 这样有助于启发杭州和济南在现有经验的基础上了解城市空气质量报告应该包含的内容。

结果:

- 附件 2-清洁空气行动计划：国内外最佳实践的调查研究
- 绝大多数，甚至几乎全部的行动计划的目标污染物中包含PM₁₀，NO₂，紧接着为SO₂。很少包含PM_{2.5}，而包含有毒物（PAH）的则少之更少。不足一半的受调查城市的行动计划汇总涵盖了O₃和VOC。只有温哥华的计划明确地提到了温室气体控制的内容。一般来说，大多数中国城市以PM₁₀，SO₂，NO₂和粉尘作为目标，只有少部分例外（如北京），也包含了CO，HFCs和Pb。
- 行动计划的时间范围从1年到5年不等，但受访的大部分城市的行动计划有效期为5年。部分城市尚未明确其行动计划的有效期限。
- 中国城市的行动计划在内容的组成数量上落后于外国城市，尤其在以下方面：执行摘要和前言，简介和背景，公众健康和环境影响，计划发展过程的描述以及实施过程的结构安排。
- 清洁空气行动计划的目标主要在于如API和污染物浓度降低等的空气质量提高，很少城市，像青岛一样，将目标定在管理和政府机制的提高上。
- 大多数行动计划在工业和能源消费结构改革、机动车排放控制措施方面很相似。对于中国城市，其结构改革的措施也较为相似，但与国外城市存在差别。
- 根据调查和研究结果，城市清洁空气行动计划中很少提及行动计划编制和实施的安排。
- 乌鲁木齐和约翰内斯堡的城市清洁空气行动计划与推荐的计划大纲最为接近。

步骤 3-设计一份推荐的清洁空气行动计划大纲

活动:

- 推荐的清洁空气行动计划大纲模板是基于对国内外空气质量或清洁空气行动计划的调查研究，结合其他空气质量或清洁空气行动计划的编制参考资料而编制的。
- 推荐的大纲同时也考虑了中国城市的共同内容组成，如：
 - 指导思想与基本原则
 - 支持政策
- 该大纲也参考了现有的对于清洁空气行动计划编制的指导内容：
 - 准备清洁空气行动计划的 10 步法（能源基金会）-附件 3
 - 美国 EPA 空气质量管理门户- <http://www.epa.gov/air/aqmportal/index.htm>
 - 空气质量管理手册- <http://www.aqbook.org/>
 - 欧洲大气常用信息 Common Information to European Air - <http://www.citeair.eu>

结果:

- 推荐的计划大纲包含 11 个主要部分（见表 2）
- 清洁空气行动计划大纲的详细说明参考附件 4

表 1. 推荐的清洁空气行动计划大纲

1. 执行摘要与前言
2. 背景介绍
3. 法律与政策背景
4. 空气质量管理中的角色与责任（政府，国家/省/市）
5. 现状、基线评估与空气质量管理体系
-目前空气质量，空气污染指数，与目标的比较

-排放清单与关键污染物
-问题分析
-模拟结果与未来情景分析
-未来压力与挑战分析
-对健康与环境的影响
6. 指导思想与基本原则
7. 目标设定
8. 行动计划的制定
- 制定的流程
-重点领域与主要任务
-预期的影响
9. 行动计划的实施
-成本与可行性分析
-机构安排、负责单位
-步骤、工作阶段与时间安排
10. 支持政策
-进度追踪与定期评估
-资源分配（机构、经费、政策、科技、社会）
11.重点（工程）项目
-成本与可行性分析
- 预期的影响

步骤 4-城市走访

活动:

- 根据过去的分析结果，为了增强政策措施，提高能力范围，并突出清洁空气行动计划开发的相关利益，在与济南和杭州的合作中，除了进行邮件和电话沟通外，我们还进行了为期 2 天的城市走访。
- 包含与两个城市中主要的利益相关方团队的会见，了解清洁空气行动计划和相关空气质量管理过程的理解状况，对于行动计划编制和实施过程的挑战的意识，以及后续工作的数据需求。
- 展示推荐的清洁空气行动计划大纲以及对济南和杭州行动计划比较的初步分析

结果:

- 利益相关方团队组成（见附件 5）
- 利益相关方的会议也包含了最初彼此不了解的项目和活动的分享。这种邀请市发改委参与的环境保护局和环境保护厅的会议是并不常见的。
- 杭州的利益相关方相对于济南，更熟悉彼此的工作。
- 当我们展示了城市行动计划与推荐大纲的对比的初步分析时，城市提出一些其他现有文件包含了所需的信息。
- 杭州，具体而言，希望获得与杭州特点相似的城市的最佳实践的信息（尤其是经济情况，人口，主要污染源几个方面）
- 城市分享了在清洁空气行动计划编制和实施阶段面临的挑战包括：
 - 杭州在空气质量方面有 4 个不同的行动计划。分别是：
 - 大气环境改善（灰霾天气）的第七阶段实施方案
 - “十二五”期间主要污染物的排放总量削减计划
 - “十二五”空气污染控制专项规划
 - 2011 年省级和市级行动计划
 - 城市环境保护目标和经济性能指标间的冲突
 - 移动源的快速增长（车辆）可能会抵消固定源控制上取得的成果
 - 有时气象条件对空气质量不利
 - 控制措施的实施过程涉及众多机构-例如，建设污染同时受城市管理局和负责机动车黑烟的交通管理。其他相关机构包括经济和信息委员会，国土资源和建设委员会。
 - 用以支持行动规划的研究用时很长-例如，济南“十二五”规划研究进行了至少一年半的时间。
 - 一些措施成本较高（如，电动公交车，固定源的脱硫和脱硝），城市需要依靠国家财政的补贴。

步骤 5-改善杭州和济南行动计划的建议

活动:

- 根据过去的分析结果，为了增强政策措施，提高能力范围，并突出清洁空气行动计划 CAAP 开发的相关利益，在与济南和杭州的合作中，除了进行邮件和电话沟通外，我们还继续进行了为期 2 天的城市访问。

结果:

- 初步分析-济南和杭州清洁空气行动计划与推荐大纲的比较(附件 6)
- 两份报告包含对济南清洁空气行动计划改进建议（附件 7）和对杭州清洁空气行动计划改进建议（附件 8）

步骤 6-数据核对过程

活动:

- 通过与杭州和济南的交流，从城市的角度审查和验证对清洁空气行动计划的分析。

结果:

- 杭州、济南环保局通过与其他机构/部门合作、以及 24 小时在线监测系统收集数据，第三方帮助清洁空气计划中的数据整合与核查。

步骤 7-传播与沟通

活动:

- 与第八届城市空气质量管理研讨会的参与者进行分享
- 提供帮助

- 与杭州、济南两个城市及环境保护部进行讨论

结果:

- 提供报告草稿供讨论参考
- 根据杭州与济南环保局提供的材料帮助补充第一稿的清洁空气行动计划，特别是关键内容部分
- 基于杭州与济南现有的规划与讨论，进一步改进清洁空气行动计划的内容

附件

1. 清洁空气行动计划范围的快速调查结果分析
2. 清洁空气行动计划：国内外最佳实践调查
3. 能源基金会的清洁空气行动计划 10 步法
4. 推荐的清洁空气行动计划大纲：中国城市使用模版
5. 济南和杭州清洁空气行动计划团队
6. 初步分析-济南和杭州清洁空气行动计划与推荐大纲的比较
7. 济南清洁空气行动计划改进建议
8. 杭州清洁空气行动计划改进建议

附件 1-清洁空气行动计划范围的快速调查结果分析

CAI-Asia 城市网络中的清洁空气行动计划调查

此次调查是在 2011 年中开展的，针对城市清洁空气行动计划的开展现状，旨在了解目前情况，推进对于最佳实践的学习和分享，并增强城市的能力。调查受访者包含了 CAI-Asia 的 13 个中国成员城市。在第七届中国城市空气质量管理研讨会上所有城市都提交了它们的答卷。主要的结果总结记录如下：

- *清洁空气行动计划名称*
 - 杭州: 第七阶段大气环境整治方案 (2010-2012)
 - 贵阳: 空气污染专项整治
 - 重庆: 蓝天行动实施方案 2008-2012
 - 哈尔滨: 十二五计划, 清风行动
 - 青岛: 汽车尾气污染防治行动
- *现有或规划中的清洁空气行动计划的内容*

指导思想
行动目标
主要任务
保障措施

- *清洁空气行动计划开发过程中涉及的组织或部门以及它们的角色。*

Organization Name	Role
城管办	道路扬尘管理
发改委	清洁能源利用
经信委	产业结构调整
建设委员会	工地扬尘治理
公安交通管理	机动车污染防治

交通运输委员会	交通改善
国土房管、固废辐射管理中心, 清洁煤技术管理中心	

附件 2-清洁空气行动计划：国内外最佳实践调查

为了从真实案例和经验中总结出最佳实践，我们对 7 个中国城市和 9 个国外城市的清洁空气行动计划进行了分析，并识别了不同计划之间可能存在的区别（见表 3。城市及其计划的列表如下）我们对计划的比较研究根据以下内容开展：

- 内容
 - 背景资料
 - 地理覆盖范围
 - 目标
 - 涵盖的污染物
 - 涵盖的污染源
 - 控制措施
- 编制过程
 - 编制计划的部门机构/办公室
 - 完成/批准日期，状态
 - 页数
 - 先前可行的计划？
 - 与其他计划的整合

表 3. 审查计划列表

中国	青岛	2011 年青岛市“汽车尾气污染防治大行动”工作方案
	杭州	杭州市大气环境整治第七阶段（灰霾天气专项整治）实施方案
	济南	济南市大气污染防治“十二五”专项规划
	重庆	重庆市主城蓝天行动实施方案
	北京	北京市清洁空气行动计划（大气污染控制措施）
	天津	天津市 2008 年蓝天工程实施意见
	乌鲁木齐	乌鲁木齐市大气污染综合防治规划
英国	伯明翰	空气质量行动计划
	都柏林	区域空气质量管理方案
	纽汉姆, 伦敦	伦敦纽汉姆空气质量行动计划
加拿大	温哥华	空气质量和温室气体管理综合计划
	安大略	清洁空气行动计划：安大略 环境保护和人类健康
南非	约翰内斯堡	空气质量管理计划
澳大利亚	珀斯	空气质量管理计划

亚洲	科伦坡	大都会地区空气质量管理的清洁空气 2000-行动计划
	伊斯坦布尔	空气质量策略

3.2.1. 背景资料

a. 时间范围

我们建议计划不要仅限于不久的将来，而是长远的计划，从而可以通过系统的方法取得稳定持续的进步。

在研究中，我们发现一些城市清洁空气行动计划限于短期，而其它则具有长期的目标和战略的眼光，树立了榜样。在中国，很多城市选择五年为一个周期，配合经济和社会发展的五年计划。然而，乌鲁木齐的清洁空气行动计划编制和实施覆盖了 2008-2020 年，以 2006 年为基准年份，并将时间段分为 3 种，短期、中期和长期。加拿大安大略省在 2004 年制定的清洁空气行动计划中提出了 2015 年的目标。澳大利亚的珀斯空气质量计划在 2000 年 12 月发布，从而确保在其后 30 年间的清洁空气的保持。

1 year: Qingdao, Tianjin	3 years: Hangzhou	~5 years: Jinan, Beijing, Chongqing, Dublin, Johannesburg	More: Urumqi, Colombo	Open: Birmingham, Ontario, Perth, Istanbul
--------------------------	-------------------	---	-----------------------	--

时间范围的调查结果:

City Name 城市名	1 year 1 年	2 years 2 年	3 years 3 年	5 years 5 年	>5 years 多于 5 年	Unspecified 未指明
青岛	√					
杭州			√			
济南				√		
重庆				√		
北京				√		
天津	√					
乌鲁木齐					√	
伯明翰						√
都柏林			√			
纽汉姆, 伦敦						√
温哥华					√	
安大略					√	
约翰内斯堡				√		
珀斯					√	
科伦坡					√	
伊斯坦布尔						√
首尔 (韩国)						√

b. 地理覆盖范围

区域经济和污染的整合会通过大气流动在城市间传播产生影响，这对现有的环境管理模式提出了更大的挑战。成功的经验表明尽早采取联防联控措施对于解决新兴的酸雨、灰霾和光化学烟雾污染很关键。

大多数的清洁空气行动计划覆盖自身的行政区域。但在一些计划中，跨境排放被明确提出，尽管这是其他机构的责任。例如，安大略省与美国中西部大约 200 个燃煤发电站及配套产业处于同一片大气流域。与中国试图采用和实施的区域空气质量管理方法相似的是，它们在计划里明确了联邦政府和美国提供的帮助的角色。

c. 包含的污染物

通过共同利益的思路，城市可以更好在空气污染控制措施（通常已经明确）和气候变化减缓措施之间建立联系，从而减少处理这两个问题的整体成本。这将更快地推进温室气体减排措施的实施，更早地解决减少温室气体和空气污染物排放的问题。

在经济发展的过程中，一个地区可能会遇到由不同的空气污染物带来的一系列挑战。例如，在中国，起初TSP（总悬浮颗粒物）是在环境空气质量标准中控制的污染物质。其后，变为PM₁₀，然后最近是PM_{2.5}。空气污染物的变迁一方面反映了经济增长形势的变化，另一方面也体现了我们在污染物影响上的知识的增长。

温哥华的“空气质量和温室气体管理综合计划”，作为一个最近的案例，意识到了空气质量，气候变化和能源问题之间不可分割的联系，相应地针对污染物和温室气体的排放问题进行了目标、战略和行动的整合。通过共同利益的思路，城市可以更好在空气污染控制措施（通常已经明确）和气候变化减缓措施之间建立联系，从而减少处理这两个问题的整体成本。这将更快地推进温室气体减排措施的实施，更早地解决减少温室气体和空气污染物排放的问题。



包含的污染物的调查结果：

城市名称	PM10	PM2.5	SO2	NO2	O3	CO	VOC	PAH	etc	GHGs
青岛										
杭州	√	√*	√		√*		√*			
济南	√		√	√						
重庆										
北京	√		√	√	√	√			Pb	
天津	√		√	√					煤烟与粉尘	
乌鲁木齐	√	√*	√	√	√*				煤烟与粉尘	
伯明翰	√			√						
都柏林	√			√						
纽汉姆, 伦敦	√		√	√		√	√		Pb	
温哥华	√	√	√	√	√	√				√
安大略		√	√	√	√		√			
约翰内斯堡	√			√	√				粉尘	

珀斯	√		√	√	√	√			Pb	
科伦坡	√		√	√		√	√		Pb	
伊斯坦布尔	√		√	√		√	√			

* 以研究或间接控制为目的

3.2.2. 计划的关键组成部分

我们对 16 个计划中相同等级的细节进行了总结，提出了计划的关键组成部分和内容大纲。这部分内容主要用于比较真实案例和参考书籍中提到的关键组成部分进行比较，找出城市或地区采用时必要和常用的内容。

我们浏览了所有 16 个清洁空气行动计划,并列出了不同计划中包含的所有部分（表 4）。这些关键组成部分的结构反映了我们在上面介绍的 DPSIR 框架：

- 驱动力：“简介和背景”
- 压力：“单个源的影响和贡献的分析”
- 现状：“现状，API 和与目标/标准的比较”和“排放清单和主要污染物”
- 影响：“公众健康和环境影响”
- 反馈：“行动计划的编制和实施”和以下部分

在我们计数的部分中，国内外城市存在以下一些明显的间差别：

- 执行摘要
- 简介和背景
- 现状，API 和与目标/标准的比较
- 排放清单和主要污染物
- 公众健康和环境影响
- 开发过程
- 组织安排

对于中国城市来说，这些部分是对比 DPSIR 框架和其他参考资料中缺失的内容。这些部分对于清洁空气行动计划的透明性和持续性是非常关键的。我们也注意到现有的每个部分的内容可能存在不同。相比于一般性的已经完成的和应该执行的描述，具体步骤，时间范围，时间表，机构，资金，政策和技术的安排会更利于其他相关方的理解和未来的实施过程。

表 4. 国内外城市包含部分的数量

关键部分	中国城市		国外城市	
	# out of 7	% out of 7	# out of 9	% out of 9
执行摘要	0	0%	8	88%
背景介绍	1	14%	9	100%
法律与政策背景	2	29%	6	67%

政府的角色与责任（国家/省/市）	1	14%	3	33%
空气质量现状和问题				
- 现状，API 和与目标/标准的比较	2	29%	7	78%
- 排放清单和主要污染物	2	29%	8	88%
- “单个源的影响和贡献的分析”	3	43%	7	78%
- 空气污染趋势和趋势分析	3	43%	5	56%
- 公众健康和环境影响	0	0%	7	78%
指导思想与基本原则	5	71%	2	22%
目标设定	7	100%	6	67%
行动计划的制定				
- 制定的流程	0	0%	4	44%
- 重点领域与主要任务	7	100%	7	78%
- 预期影响	1	14%	4	44%
行动计划的实施				
- 成本和可行性分析	0	0%	3	33%
- 组织安排（实施程序）/角色，责任	3	43%	8	89%
- 步骤，时间范围，时间表	4	57%	6	67%
支持政策	6	86%	0	0%
- 监测和评估	5	71%	5(+2 seperate d)	56%
- 资源分配（机构，资金，政策，技术，社会）	4	57%	7	78%
关键项目	3	43%	1	11%
- 成本和可行性分析	1	14%	0	0%
- 预期影响	2	29%	0	0%

另一方面，步骤数和详细程度均不相同，取决于当地的实情和空气质量现状。基线分析、目标设定和评估是清洁空气行动计划最为重要和基础的部分。

3.2.3. 控制措施

最后，控制措施和干预策略，我们也对污染源和政策手段方面进行了分析，这是清洁空气行动计划实施过程中最重要的部分之一，

控制措施的实施通常分为三类：交通，工业和空气的区域污染源。下面的部分分析了清洁空气行动计划每个不同部分的多种策略。措施按照在计划中出现的频率列表如下（表 5. 计划中不同污染源的控制措施）实施的关键是对于每个部分的排放进行措施的优先排序分析。在大多数情况下，带来最大健康影响的排放排在第一位。

表 5. 计划中不同污染源的控制措施

交通与土地规划	固定源、点源	其他源（面源）
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 黄标车、新车排放标准、清洁能源和新能源汽车(Fleet) ✓ 机动车检验机构规范化 ✓ 全面销售国 III 标准车用燃油、开展油气排放污染治理 ✓ 加快发展公共交通系统 ✓ 交通规划、流量管理；区域与土地规划 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 工业企业废气及饮食服务业 ✓ 燃煤及粉（烟）尘大气污染/ ✓ 居民取暖过程中的空气污染物排放 ✓ 废水废物（焚烧填埋）处理 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 扬尘（建筑工地施工）污染防治

这里有很多种不同的工具，可以帮助决策者解决污染预防和控制的问题。每种工具均有其特有的优势和劣势，对于大多数空气质量问题来说，各种方法的整合方案是最好的解决途径（世界银行，2000）。措施的列表按照其在计划中出现的频率（表 6）。

能源和气候作为共同利益的方法在表格中得到突出。这种方法相比于单独解决这些问题来说，可以降低成本，加快时间进程，提高整合行动的效力。然而，区域还没有看到共同利益方法中的显著的好处（CAI-Asia, 2009）。

表 6. 政策工具和特殊措施

常规管理措施	特定污染物控制
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 宣传活动 ✓ 加强能力建设，提高管理水平 ✓ 健康影响研究 ✓ 监测、排放清单、模拟分析 ✓ 标准设定 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 挥发性有机物 ✓ 臭氧和细粒子 ✓ 废气、恶臭污染 ✓ 灰霾与烟雾，影响能见度的空气污染物
机构、机制转变	能源与气候变化

- ✓ 产业结构调整、限制高污染行业发展
- ✓ 产业布局调整、开展生态工业园区建设
- ✓ 生态建设与修复工程、环保新技术应用工程
- ✓ 空气能见度管理项目

- ✓ 能源结构调整、构建绿色能源体系
- ✓ 集中供热
- ✓ 建筑节能
- ✓ 减少区域经济的碳足迹
- ✓ 减少短寿命温室气体排放
- ✓ 探索固碳的机会

附件 3-能源基金会空气质量计划指南：清洁空气行动计划 10 步法

2010 年，能源基金会支持了一项名为“中国城市共同利益的实现”的项目，旨在通过建立气候变化和空气质量之间的联系，提升城市和地区执行机构对气候变化减缓的意识，并进行能力建设。空气质量计划指南就是其中一个成果。

基于第 2 版-2011.2.7 编制初始城市区域空气质量计划的 10 步法总结大纲

步骤 1 – 回顾和分析现有空气质量数据

步骤 2 – 回顾和分析现有排放源的信息

步骤 3 – 收集未来 15-20 年经济、能源利用和污染人口增长指标

步骤 4 – 根据当前目标污染物和未来五年可能增加的污染物编制基准排放清单

步骤 5 – 制定空气质量改善优先措施列表-将合理可行的措施总结成“十佳”污染源措施类别；将能效措施用于能源利用的主要类别中。

步骤 6 – 针对未来五年可能增加的目标污染物编制修订版（在优先措施的完全实施之后）的未来排放清单

步骤 7 – 预估措施成本，优先措施导致的空气质量或排放的预期变化和获得的共同利益

步骤 8 – 确定为进一步减少排放是否需要调整或处理成本过高的问题，采取适当的补救/提升措施

步骤 9 – 基于步骤 8 的结果，采取步骤 10 或编制包含更多措施的修订计划并重复步骤 6 和 7

步骤 10 – 提出计划并获得实施措施的批准；识别实施措施和跟踪过程的机制和责任

(下面提供了更详细的大纲，其后是对潜在问题的讨论。)

编制初始城市区域空气质量计划的 10 步法扩展大纲

步骤 1 -回顾和分析现有空气质量数据

- 确定监测网络站点和污染物
- 收集最近三年的数据以便识别
- 不同站点污染物的分布
- 峰值和年平均值
- 每种污染物水平与国家标准的比较
- 识别问题中更多的量化指标，尤其针对本地具有高影响的污染源
- 确定超出标准的污染物和优先被控制的污染物种类

步骤 2 -回顾和分析现有排放源的信息

- 确定排放清单是否存在；如果存在，评估其质量和全面性
- 确定其他可用的排放指标，例如：
- 能源和工业污染源清单包括年输出及燃料使用预估和使用年数、技术类型等污染源特征
- 主要种类燃料在地区范围内的年用量（电力部门，工业，家用，交通）
- 机动车登记数据
- 人口和经济数据

步骤 3 -收集未来 15-20 年经济、能源利用和污染人口增长指标

- 识别可用的到 2030 年预期增长的数据来源
- 提取以下几方面的数据：
- 人口增长
- 主要行业的能源利用预估（电力，工业，交通，家庭）
- 机动车拥有量和使用情况的变化
- 经济增长-地区 GDP 和人均收入
- 城市地区的电力部门和工业的预计扩张（收缩）
- 如果有多种数据源可用，确定最适于进行排放预估的一种或几种
- 将信息输入排放预估的模式中，预测至少到 2020 年，如果可能的话到 2030 年的情况

步骤 4 -根据当前目标污染物和未来五年可能增加的污染物编制基准排放清单

- 利用在步骤 2 和 3 整合的数据进行编制：
- 2010 年污染物和污染源种类的具体清单
- 2010 年个别主要污染源和其排放清单

- 假定不采取额外控制或能效措施（除去现有法规下已存在的措施或要求）情况下，预估 2015 年到 2030 年能源利用和排放水平（根据污染物，燃料种类和污染源类别）
- 在城市区域预计可能产生的新主要个体污染源或扩建的污染源清单；待关闭或更换的污染源清单
- 使用上述获得的信息进行以下工作：
- 根据 2020 年排放强度对污染源类别和主要的个别污染源进行排序
- 确定应该优先被控制的首要污染源类别；预估这些污染源类别可能排放量
- 整合所需的污染源和类别的具体信息从而评估可能的优先控制措施的影响

步骤 5 -制定空气质量改善优先措施列表-将合理可行的措施总结成“十佳”污染源措施类别；将效率措施用于能源利用的主要类别中

- 交叉采纳优先源/类别
- 环境保护部指导中要求的措施
- 适用于污染源种类的能源效率措施¹
- 适用于污染源种类的其他合理可行或最佳的控制措施²
- 根据措施，污染源和类型计算采取可行的能源效率措施后的排放影响³
- 根据措施，污染源和类型计算采取可行的排放控制措施后的排放影响

步骤 6 -针对未来五年可能增加的目标污染物编制修订版（在优先措施的完全实施之后）的未来排放清单

- 利用步骤 5 获得的信息和基线预测进行以下工作：
- 预测排放控制措施对未来每种污染物清单的影响
- 预测能源效率措施对未来每种污染物清单的影响
- 预测排放控制和能源效率的综合措施对未来每种污染物清单的影响；消除利益的“重复计算”并反映在两种措施相互作用下适当的利益分配
- 描述所有措施的总体影响并提出修正后的未来排放预估

步骤 7 -预估措施成本，优先措施导致的空气质量或排放的预期变化和获得的共同利益

- 成本估算
- 利用每种措施的成本效益估算和预计减少量，作出每年的措施的成本的粗略估计
- 预测每种措施的投资/资金
- 预测采取措施带来的共同利益价值（例如：效率措施带来的能源成本的减少）
- 对所有措施的年成本和资本成本进行加和；适当地调整共同利益
- 考虑成本在内，例如：
- 将年成本作为地区年生产总值增长的一部分进行展示

¹ 或者近年可以出台的

² 易于使用及可靠的方法很重要

³ 同上

- 将投资成本作为未来五到十年地区总体投资的一部分展示出来
- 空气质量或排放的变化
- 在区域的尺度上对每一个五年的预测期识别计划中每种污染物的排放变化比例
- 至少定性描述这些变化如何影响污染物的环境水平，最低限度是：
- 对每种污染物的排放变化比例和 2010 年该种污染物超出标准的百分比进行对比
- 提出随着时间变化、排放变化，如何提高空气质量的程度预测的精度

步骤 8—确定为进一步减少排放是否需要调整或处理成本过高的问题，采取适当的补救/提升措施

- 参考预期的空气质量改善，根据步骤 7 的结果确定优先的控制措施是否达到了预期排放的减少
- 如果没有，返回到“合理可行的控制措施”并确定那些未满足步骤 5 的措施
- 对其他确定的措施：
- 根据措施，污染源和类别计算采用可行的能效措施后的排放影响
- 根据措施，污染源和类别计算采用可行的排放控制措施后的排放影响

步骤 9—基于步骤 8 的结果，采取步骤 10 或编制包含更多措施的修订计划并重复步骤 6 和 7

步骤 10—提出计划并获得实施措施的批准；识别实施措施和跟踪过程的机制和责任

- 提出空气质量改善计划并提交给负责审查/批准的机构
- 细化计划措施实施的时间表并明确实施责任的分配
- 确定过程中跟踪和报告的周期
- 措施的实施
- 由计划引起的排放的总体变化
- 监测的空气质量的变化

“10 步法”潜在的问题

一些潜在的主要问题：

- 我们仍需要进行大力去开发步骤 5 和 9 中使用的有用的、技术合理、牢靠的“合理可行的控制措施”（所需的元素列表见附件 A）
- 步骤 1,3,7 和 8 依靠判断和经验，与之相关的有：
- 整合的空气质量监测数据（步骤 1）
- 用于经济/人口数据来构建一个清单（步骤 3）
- 预估成本影响尤其是共同利益（步骤 7）
- 预测排放变化会怎样影响空气质量（步骤 8）
- 对于城市中空气质量规划经验，有较少专业知识的官员来说，过程比较复杂-在实施过程中可能需要外部资源或协助
- 该方法并不够清楚明确：
- 谁怎样支持这项计划
- 怎样取得实施措施的资金支持

- 如何确保措施的执行

其他问题

这是一个比“指南”方法更为复杂的手段，着重于最佳的优先措施，过程中可以识别最佳十种措施，提供其利益的基本信息和设计实施的方法。我不知道我们是否可以将过程简化到这种水平，但仍然可以在内容中展示出这些措施如何对空气质量有益，还有它们的成本。

我感觉到中国的一些领先领域正在使用一种复杂的方法，包括复杂的清单和空气质量模型等。这种建立在达到排放减少目标，提供过程的量化分析的简化方法是否可以被接受？

一个领域如果缺少步骤 1,2 和 3 中需要的信息该如何进行这个过程？在有限的的数据下，这种强调利用合理控制措施减少主要污染源排放的努力是否可以真正实施？

附件 A

合理可行的控制措施参考清单所需信息

- 措施描述包括措施如何与环境保护部的要求和指导相关的交叉参考信息
- 措施适用的污染源
- 预期的污染物减少和排放降低百分比
- 措施实施的预估成本
 - 资本成本
 - 操作、维护、燃料等持续成本
 - 典型的成本效益（污染物减少的单位成本）
- 实施时间表
- 措施实施和执行的监督方法

附件 4 - 推荐的清洁空气行动计划大纲

表 2. 推荐的清洁空气行动计划内容

1. 执行摘要与前言	
2. 背景介绍	城市概况： - 地理和气候气象方面 - 人口和城市化 - 经济和工业 - 能源和交通
3. 法律与政策背景	
4. 空气质量管理中的角色与责任（政府，国家/省/市）	
5. 现状、基线评估与空气质量管理体系	
- 目前空气质量，空气污染指数，与目标的比较	- 空气污染物浓度变化趋势（“十一五”期间）
- 排放清单与关键污染物	
- 问题分析	
- 模拟结果与未来情景分析	
- 未来压力与挑战分析	
- 对健康与环境的影响	- 健康影响评价，暴露污染源调查 - 环境、经济影响
6. 指导思想与基本原则	
- 7. 目标设定	- 环境保护长期规划（2003 年所作 2020 年规划，与现在正在进行的 2030 年规划）
8. 行动计划的制定	- 步骤，时间跨度，参与人员与参与方式
- 制定的流程	
- 重点领域与主要任务	- 具体规划方案与其他政府职能部门规划的衔接与引用，表明依据与出处
- 预期的影响	- 控制措施中的成功几率和风险因素，可能的经济、社会影响
9. 行动计划的实施	
- 成本与可行性分析	- 可达性分析（定性） - 成本与对空气质量的影响
- 机构安排、负责单位	

-步骤、工作阶段与时间安排	
10. 支持政策	
-进度追踪与定期评估	- 每年自我评估 - 五年中期第三方机构评估
-资源分配（机构、经费、政策、科技、社会）	
11.重点（工程）项目	- 重点项目与规划方案的相关性（编号表示） - 具体资金来源，到位保证方式
-成本与可行性分析	
-预期的影响	

附件 5 - 济南和杭州清洁空气行动计划团队

1. 济南团队

姓名	单位	职位
刘建军	济南市环科院	
韩道汶	济南市环科院	主任
刘光辉	济南市环科院	
金岩	济南市发展改革委	地区环资处处长
缪爱斌	济南市统计局	社科处
宣圣武	济南市交通局	发展规划处
孟克非	济南市环保局	处长
刘培启	济南市环保局	处长
杜世勇	济南市环保监测站	副巡视员

2. 杭州团队

姓名	单位	职位
应巍	杭州市环保局	污控处主任
邹琼豪	杭州市环保局	
赵军	杭州市发改委	
陈锋礎	杭州市经信委	
管丽莉	杭州市机动车排气污染管理处	
焦荔	杭州市环境监测中心站	
洪盛茂	杭州市环境监测中心站	

附件 6 -初步分析 - 济南和杭州清洁空气行动计划与推荐的清洁空气行动计划大纲的比较

我们对济南（计划名称）和杭州（计划名称）与推荐的清洁空气行动计划大纲进行了分析比较。这部分分析内容在 2011 年 11 月在城市访问中进行了展示。

城市名称	杭州	济南
执行摘要		
背景介绍		
法律与政策背景		√
政府的角色与责任（国家/省/市）		
空气质量现状和问题		
-排放清单		√
-问题分析	Smog	√
-未来预测		√
-压力与挑战		√
-公众健康和环境影响		
指导思想与基本原则	√	√
目标设定	√	√
行动计划的制定		
-制定的流程		
-重点领域与主要任务	√	√
-预期影响		
行动计划的实施		
-成本和可行性分析		
-组织安排（执行流程）角色，责任	√	
-步骤，时间范围，时间表		
支持性政策	√	√
-监测与评估	督查、考评、工作报告	加强评估考核，落实环境保护目标责任制
-资源分配（机构，资金，政策，技术，社会）	√	√
主要项目		√
-成本和可行性分析		
-预期影响		√

附件 7 - 初步分析 - 济南和杭州清洁空气行动计划与推荐的清洁空气行动计划大纲的比较

- 包括 2 个最近案例（环境保护部和山东省的“十二五”规划）

在中国，一个清洁空气行动计划可以通过收集空气污染科学家的控制措施的意见，并束之高阁，而起不到任何作用就无疾而终。正如在空气质量管理框架中展示的一样，清洁空气行动计划过程不应该只是一次尝试，在实施后便终止，而应该是一个关注长期的空气质量改善和健康环境维持的目标的过程。这需要在传统基础上对计划进行跟踪，确定干预战略是否有效，然后每隔几年对计划进行修订，考虑增长，数据和政策制定等活动。

一个清洁空气行动计划的成功实施还与所有利益相关方的融入有关，他们的支持和认可可以带来很多好处。由于空气质量管理过程的全面性的本质，事实上社会上每个人都会在一定程度上受到其影响。

中国一直在努力提升其规划能力。我们已经看到了中国在以上提到的主要方面的进步。其中一个最近的例子就是中国环境保护十二五规划的发布，环境保护部也同时发布了一个说明材料，解释了该规划的背景，发展过程和主要特点。下表展示了相关的重点。

国家环境保护“十二五规划”说明文件

- 编制的背景
- 编制过程和重点

编制和规划工作开始于 2008 年末，秉承“开门做规划”的原则，我们进行了深入的基础研究，充分的协商和讨论，广泛征求意见，不断地修改和完善，最终完成方案的起草，并提交国务院审批。具体的六点解释说明如下：

 - 领导力和有效的组织
 - 总结以往的工作经验
 - 自主研发和凝聚力
 - 咨询和公众参与
 - 彻底和科学的审查过程
 - 不同政府机构和利益相关方团队的共识
- 规划的主要特点
- 如何确保规划的实施并取得良好的效果

另一个最新的例子来自山东省，省会城市为济南。山东省出台了其省“环境保护十二五规划”，作为除环境保护部外开发该规划的第一个省份⁴。山东出台的规划遵循了系统科学的原则，包含了目标，战略和项目的一整套方案。他们确定了 10 个类别总投资为 1356 亿元人民币的约 4000 个工程项目。该规划

⁴ http://www.mep.gov.cn/zhxx/hjyw/201202/t20120210_223318.htm

会在 13 个子规划 17 个城市中实施。其中一个子规划是空气污染控制项目，包括工业排放，恶臭污染控制，粉尘污染控制，机动车尾气污染控制项目，总体投资达 227 亿元人民币。高层部门的认可支持，部门间的透明性和合作以及工作表现的审查是过程中的关键。

参考资料

James Lents, Michael Walsh et al., Handbook of Air Quality Management, <http://www.aqbook.org/>

Schwela, D. and Haq, G., 2008. "Foundation Course on Air Quality Management in Asia." Module 6: Governance. Stockholm Environment Institute. <http://www.sei.se/cleanair/>

World Bank, 1999. "Pollution prevention and abatement handbook 1998: Towards cleaner production." World Bank, Washington. <http://go.worldbank.org/E6G093QFZ1>

World Bank, 2000, Urban Air Pollution, Health, and Policy Instruments

Air Pollution in the Megacities of Asia (APMA)/ CAI-Asia, 2004. "A Strategic Framework for Air Quality Management in Asia." CAI-Asia. URL: www.cleanairinitiative.org/portal/node/4673

CAI-Asia, 2009, Co-Benefits Network Meeting, <http://cleanairinitiative.org/portal/node/2301>