

中国大气污染防治行动计划 实施的投融资需求与影响

董战峰 袁增伟 郝春旭 编著



科学出版社

中国大气污染防治行动计划实施的投融资需求与影响

董战峰 袁增伟 郝春旭 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书可为制定更加科学有效的大气污染防治投融资政策,以及评估中国《大气污染防治行动计划》(以下简称《计划》)实施的科学性提供管理技术支撑。主要内容包括通过自下而上的方式定量测算京津冀、长三角和珠三角及全国实施《计划》的投融资需求,为中国重点区域《计划》实施的投融资政策制定提供管理基础;并分析现有大气污染防治投融资政策资源供给情况,提出《计划》实施的投融资渠道以及可能选择的政策工具,识别《计划》实施的投融资面临的挑战;最后系统评估《计划》实施对GDP、健康、行业部门、就业、技术进步、环保产业发展的影响。

本书可为国内高校院所从事环保投融资、大气环境污染防治管理政策、大气环境科学、环保产业研究的专家学者、有关政府部门管理人员,企业界、金融界等的有关人员,以及经济、管理、环境、统计等有关专业的研究生及本科生提供参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国大气污染防治行动计划实施的投融资需求与影响 / 董战峰, 袁增伟, 郝春旭著. —北京: 科学出版社, 2016

ISBN 978-7-03-051040-2

I. ①中… II. ①董… ②袁… ③郝… III. ①空气污染—污染防治—计划—投融资体制—研究—中国 IV. ①X51

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 287806 号

责任编辑: 胡 凯 王腾飞 / 责任校对: 赵桂芬

责任印制: 张 伟 / 封面设计: 许 瑞

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京教图印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

2016 年 10 月第 一 版 开本: 720×1000 B5

2016 年 10 月第一次印刷 印张: 12 3/8

字数: 250 000

定价: 79.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

序

当前,中国大气污染形势严峻,以可吸入颗粒物(PM_{10})、细颗粒物($\text{PM}_{2.5}$)为特征污染物的区域性大气环境问题日益突出,严重损害了人民群众身体健康,影响了社会的和谐稳定。为切实改善空气质量,保障人民群众身体健康,国务院于2013年9月印发了《大气污染防治行动计划》(以下简称《计划》),明确提出到2017年,中国地级及以上城市可吸入颗粒物浓度比2012年下降超过10%,优良天数逐年提高;尤其针对京津冀、长三角、珠三角三大重点区域,要求其细颗粒物($\text{PM}_{2.5}$)浓度到2017年分别下降25%、20%及15%,其中北京市细颗粒物年均浓度控制在约60微克/立方米。实现该目标无疑是一项巨大挑战,为贯彻落实该计划,中国各地纷纷出台了相应的大气污染防治方案,社会各方也对《计划》能否顺利实施及2017年大气环境质量改善目标能否实现广为关注。

落实《计划》的实施措施首先必须解决投融资需求及其渠道问题,也要明确投融资带来的社会经济效应和健康效应,这是推进《计划》科学实施的需要。在美国能源基金会和中国清洁空气联盟的联合支持下,环境保护部环境规划院联合南京大学环境学院一起开展《计划》实施的投融资需求及影响研究项目。项目主要内容包括:①通过自下而上的方式,定量测算京津冀、长三角和珠三角三个区域实施《计划》的投融资需求,并在这些典型区域投融资需求测量的基础上,核算中国的投融资需求水平,为中国重点区域《计划》实施的投融资政策制定提供管理基础;②分析现有大气污染防治投融资政策资源供给情况,提出《计划》实施的投融资渠道以及可能选择的政策工具,识别京津冀等区域《计划》实施投融资政策面临的挑战,这可以为中国重点区域制定更为有效的《计划》实施配套投融资政策提供科学依据;③采取投入产出法系统评估《计划》的实施对GDP的影响、对行业部门的影响,及对就业、技术进步和环保产业发展的影响;并运用流行病学方法,评估其实施对中国及三大区域造成的健康影响,包括对不同性别、不同年龄组群体的健康影响。总体来讲,本书的研究成果可为制定更加科学有效的大气污染防治投融资政策,以及评估《计划》实施的科学性提供管理技术支撑。

本书共9章。第1章主要介绍本书的研究背景与框架;第2章介绍大气污染防治行动计划及任务分解;第3章主要介绍本书采取的方法学;第4~6章分别对京津冀、长三角、珠三角三大区域《计划》实施的投融资需求及影响进行系统评估;第7章则在此基础上,对中国《计划》实施的投融资需求及影响进行评估;第8章分析《计划》实施的投融资渠道以及重点区域长三角地区的投融资渠道,

识别《计划》实施中面临的投融资问题；第9章是政策建议，对如何进一步通过投融资政策创新来推进《计划》顺利实施提出政策建议。

感谢美国能源基金会赵立建主任和才婧婧、尹乐项目主管对本书及项目实施的大力支持，感谢中国清洁空气联盟解洪兴主任的大力支持，他们在项目研究过程中提出很多的好建议，对本书研究的顺利推进和产出有价值的成果不可或缺。感谢北京市环境保护局、河北省环境保护厅、天津市环境保护局、广东省环境保护厅、广州市环保局、佛山市环保局、江苏省环境保护厅、无锡市环保局等单位对本书研究工作的大力支持，他们为本书中《计划》实施的投融资需求的测算以及投融资政策实施进展提供很多基础性信息。

感谢国务院发展研究中心宏观经济部魏加宁副部长、中国科学院大气物理研究所王跃思研究员、中国人民大学环境学院曾贤刚教授及蓝虹教授、中国科学院虚拟经济与数据科学研究中心石敏俊教授、清华大学环境学院张天柱教授及常杪教授、长江商学院刘艺燕教授及张悦博士、南开大学环境科学与工程学院冯银厂教授、北京市环保局刘欣处长及洪宇宁博士、北京化工大学低碳经济研究院刘学之教授、北京师范大学环境学院张力小教授、北京师范大学经济与资源管理研究院林永生教授、环境保护部环境规划院张伟博士等专家对本书提出的宝贵建议，这些建议对完善本书项目研究成果起到了重要作用。

感谢南京大学环境学院刘雪薇、高晶蕾，感谢环境保护部环境规划院郝春旭博士、张伟博士、田超阳、秦颖、严小东及王慧杰助理研究员等对本书出版工作的重要贡献，本书的出版离不开他们辛勤而又卓有成效的工作。特别感谢科学出版社的编辑对出版工作的大力支持，高效的编辑工作为本书的顺利出版提供了保障。

最后，请允许我代表各位作者向所有为本书出版做出贡献和提供帮助的朋友和同仁一并表示衷心的感谢！

希望本书的出版会对国内高校院所从事环保投融资、大气环境污染防治管理政策、大气环境科学、环保产业研究的专家学者、有关政府部门管理人员，企业界、金融界等的有关人员，以及经济、管理、环境、统计等有关专业的博士研究生、硕士研究生以及本科生提供参考。此外，要说明的是，由于水平有限，本书难免存在不足之处，恳请广大同仁和读者批评指正。

董战峰

2015年11月25日

摘 要

本书在美国能源基金会和中国清洁空气联盟的联合支持下,开展了京津冀、长三角、珠三角三大区域及《大气污染防治行动计划》实施的投融资需求以及影响研究。为了更好地完成本书研究任务,2014年5~8月,环保部环境规划院和南京大学环境学院组成课题组先后赴京津冀、长三角、珠三角三大区域进行广泛深入地实地调研,同当地的环保部门等有关单位进行座谈,并进行钢铁、电力等重点行业企业现场调研。调研组获取了大量一手数据,深入了解了各地对于《大气污染防治行动计划》实施采取的主要投融资政策措施、存在的问题及相关需求。在此基础上,结合《大气污染防治行动计划》的实施状况对京津冀、长三角、珠三角三大区域实现2017年大气污染防治计划目标所需的资金需求进行估算,并分析行动计划对中国宏观经济、市场、技术进步以及健康效益的影响,本书提出重点区域的投融资需求及渠道,并提出推进《大气污染防治行动计划》实施的针对性投融资政策建议。为更有效地为地方大气污染防治行动计划投融资需求测算提供技术支撑,课题组编制地方大气污染防治行动计划投资需求测算技术指南。

一、各地重视《大气污染防治行动计划》的实施,评估该方案能有效提升其实施成效

当前,中国大气污染形势严峻,以可吸入颗粒物(PM_{10})、细颗粒物($PM_{2.5}$)为特征污染物的区域性大气环境问题日益突出,严重损害了人民群众身体健康,影响了社会的和谐稳定。为切实改善空气质量,保障人民群众身体健康,国务院于2013年9月印发了《大气污染防治行动计划》,为贯彻落实该计划,中国各地纷纷出台了相应的大气污染防治方案。本书分析京津冀、长三角、珠三角三大区域及《大气污染防治行动计划》的投融资需求,评估该行动计划实施可能给该地区带来的各种影响,为区域大气污染防治计划的实施提供科学依据。

二、中国实施《大气污染防治行动计划》共需直接投资1.84万亿元

经测算,实施《大气污染防治行动计划》直接投资共计需要1.84万亿元。《大气污染防治行动计划》中的主要改造措施,优化能源结构、移动源污染防治、工业企业污染治理、面源污染治理的投资需求分别为2844亿元、14067.66亿元、915.44亿元和615.72亿元(表1)。

表 1 中国《大气污染防治行动计划》实施的直接投资需求

类别	项目			投资/亿元
优化能源结构	关停燃煤锅炉			324.00
	改造燃煤锅炉			2520.00
	小计			2844.00
	移动源 污染防治	新能源汽车	天然气汽车	汽车
加气站				93.62
电力汽车			汽车	3258.06
			充电站	142.43
淘汰黄标车			2816.00	
油品升级			4807.00	
小计			14067.66	
工业企业污染治理		火电		脱硫
	脱硝			237.00
	除尘			77.27
	钢铁	烧结机	脱硫	54.01
			除尘	5.40
		球团	脱硫	1.28
	水泥		脱硝	35.48
			除尘	3.59
	石油化工	脱硫		28.93
		油气回收	油库	25.49
			加油站	72.54
			油罐车	3.29
	其他颗粒物治理			16.63
	VOC 综合治理			294.04
	小计			915.44
面源污染治理	扬尘综合整治		施工工地	604.12
			道路	11.60
	小计			615.72
投资总计				18442.82

三、京津冀、长三角、珠三角三大重点区域大气污染防治行动计划实施的直接投资需求分别为 2490.29 亿元、2384.69 亿元和 903.58 亿元

京津冀地区实施《大气污染防治行动计划》需要直接投资 2490.29 亿元，其中主要改造措施，优化能源结构、移动源污染防治和工业企业污染治理所需投资

分别为 636.55 亿元、769.14 亿元和 1084.6 亿元（表 2）。长三角地区实施《大气污染防治行动计划》需要直接投资 2384.69 亿元，其中主要改造措施，优化能源结构、移动源污染防治和工业企业污染治理所需投资分别为 667.59 亿元，1438.31 亿元和 278.79 亿元（表 3）。珠三角地区实施《大气污染防治行动计划》需要直接投资 903.58 亿元，其中主要措施，优化能源结构、移动源污染防治和工业企业污染治理所需投资额分别为 245.14 亿元、620.43 亿元和 38.01 亿元（表 4）。

表 2 京津冀地区《大气污染防治行动计划》投资需求汇总

类别	项目		投资需求/亿元	
优化能源结构	关停燃煤锅炉		36.55	
	改造燃煤锅炉		600	
	小计		636.55	
移动源污染防治	新能源汽车	新能源公交车	139.84	
		新能源乘用车	49.3	
		充电站	4	
		充电桩	7.2	
	淘汰黄标车		146.68	
	油品升级		422.12	
	小计		769.14	
工业企业污染治理	火电		脱硫	408.65
			脱硝	102.3
			除尘	41.72
	钢铁	烧结机	脱硫	61.8
			除尘	22.89
	水泥		脱硝	1.3
			除尘	0.34
	石油化工	脱硫		144.52
		脱硝		213.17
		除尘		5.34
		VOC 综合治理		30.51
		油气回收	油库	11.85
			加油站	2.05
			油罐车	38.16
小计		1084.6		

表 3 长三角地区《大气污染防治行动计划》投资需求汇总

类别	项目			投资需求/亿元
优化能源结构	关停燃煤锅炉			15.40
	改造燃煤锅炉			652.19
	小计			667.59
移动源污染防治	新能源汽车	天然气汽车	汽车	107.14
			加气站	11.94
		电力汽车	汽车	729.88
			充电站	14.87
	淘汰黄标车			91.30
	油品升级			483.18
	小计			1438.31
工业企业污染治理	火电		脱硫	2.31
			脱硝	63.53
			除尘	30.91
	钢铁	烧结机	脱硫	10.46
			除尘	1.40
	水泥		脱硝	7.14
			除尘	13.16
	石油化工	脱硫		5.25
		油气回收	油库	3.92
			加油站	11.80
			油罐车	0.36
	VOC 综合治理			128.56
小计			278.79	

表 4 珠三角地区《大气污染防治行动计划》投资需求

类别	项目		投资需求/亿元
优化能源结构	改造燃煤锅炉		25.14
	产业集聚区集中供热		220.00
	小计		245.14
移动源污染防治	电力汽车	汽车	318.84
		充电站	86.40
	淘汰黄标车		28.35
	油品升级		186.84
	小计		620.43

续表

类别	项目	投资需求/亿元		
工业企业污染治理	火电		脱硫	0.16
			脱硝	4.68
			除尘	5.61
	钢铁	烧结机	除尘	0.31
	水泥		脱硝	1.13
			除尘	0.0046
	石油化工	脱硫		0.95
	VOC 综合治理			25.17
	小计			38.01

四、中国大气污染治理投融资现状存在投资总量严重不足、过度依赖政府财政性投入、融资渠道单一等问题，尚未形成稳健的投融资机制，难以保证三大区域及各地行动计划实施所需资金及时到位，是 2017 年达成大气治理目标的重要挑战

中国大气污染治理的投资主要集中在工业企业污染治理方面。2010~2015 年工业企业污染治理总共投资金额为 2130 亿元，交通污染源治理（淘汰黄标车）总共投资金额为 940 亿元。但是经测算，淘汰黄标车共需资金 2816 亿元，交通污染源治理需要 1.4 万亿元，交通污染源治理投资缺口较大。2012 年中国国内生产总值为 51.89 万亿元，而中国治理废气共计投入资金 257.71 亿元，治理废气投入占 GDP 的比重为 0.05%，^①这一比重对中国这样一个大气环境污染问题日益严峻的国家而言是微不足道的，因此现阶段增加中国大气环境污染治理投资是非常必要的。在市场经济体制下，企业应是环保投资的主体。但在中国，企业缺乏环保投融资的激情和热情，这造成污染防治和环境保护责任几乎全面推向政府，政府成为环保事业发展的主体。投融资机制不健全、市场手段运用不足、法律法规不完善、风险程度高等缺点使企业对于环保产业的投资缺乏有效的动力。企业缺乏环保产业的投资信心，环保基础设施资金缺口加大，其根本原因是由于市场化机制尚未形成，使外界参与投资出现了瓶颈效应，阻碍了建设资金的投入。

五、预计至《大气污染防治行动计划》实施截止年份 2017 年，中国每年因该计划实施而减少的慢性死亡人数为 11.06 万人，占人口总数的 0.15‰；中国各省份损失寿命年限均下降，男性人均寿命延长 0.24~1.48 年，女性延长 0.34~3.48 年

《大气污染防治行动计划》实施后，呼吸系统疾病引起的死亡人数下降最明显，2017 年因实施《大气污染防治行动计划》，预计中国每年减少的慢性死亡人

数为 11.06 万人，占人口总数的 0.15‰。其中，河北省因《大气污染防治行动计划》实施而避免的死亡人数最多。呼吸系统有关疾病的患病人数也因而下降，其中急性支气管炎尤为突出，预计到 2017 年中国由于《大气污染防治行动计划》实施每年减少急性支气管炎患病人数为 210.59 万人，占总人口数的 0.28%。损失寿命的分析结果显示，《大气污染防治行动计划》实施后，中国各省损失寿命年限均下降，即寿命有延长趋势。综合看来，男性寿命延长年限为 0.24~1.48 年，女性为 0.34~3.48 年。总体寿命延长最显著的将是京津冀地区，明显高于其他省市，特别是北京市，各项寿命延长年数均位居第一，这样的结果与北京市 PM_{2.5} 浓度基数高，与其他地区减排要求更严格有关。年龄不足 65 岁人寿命变化量较老年人（年龄超过 65 岁）更为突出，其寿命增加范围分别是 0.37~3.77 年与 0.2~1.19 年。

六、《大气污染防治行动计划》实施期间的总投资能够拉动 GDP 总额增长 2.04 万亿元，对就业贡献效应为 291.13 万个工作岗位

《大气污染防治行动计划》实施共计需要投资 18 442.82 亿元，项目实施将拉动 GDP 增长 2.04 万亿元（5 年合计，下同），增加就业岗位 291.13 万个。其中环保治理投资拉动 GDP 增长 28 165.58 亿元，增加就业岗位 380.31 万个。淘汰落后产能将在一定程度上对经济增长起到负面作用，造成 GDP 减少 7 762.57 亿元，减少就业岗位 89.18 万个（表 5）。可见《大气污染防治行动计划》的环保投入在拉动经济可持续发展、拉动内需、解决社会就业等方面起到较为积极的经济贡献。GDP、居民收入和就业指标所受影响最大的行业是交通运输设备制造业、通用专用设备制造业和农林牧渔业；金属冶炼及压延加工业、化学工业、金属制品业、批发和零售业、金融业、教育业和交通运输及仓储业等行业在各项指标中同样属于收益较大的行业（图 1~图 3）。

表 5 《大气污染防治行动计划》实施的投资对经济社会贡献效应测算结果

类别	GDP/亿元	就业岗位/个
环境治理	28 165.58	3 803 122
淘汰落后产能	-7762.57	-891 798
合计	20 403.01	2 911 324

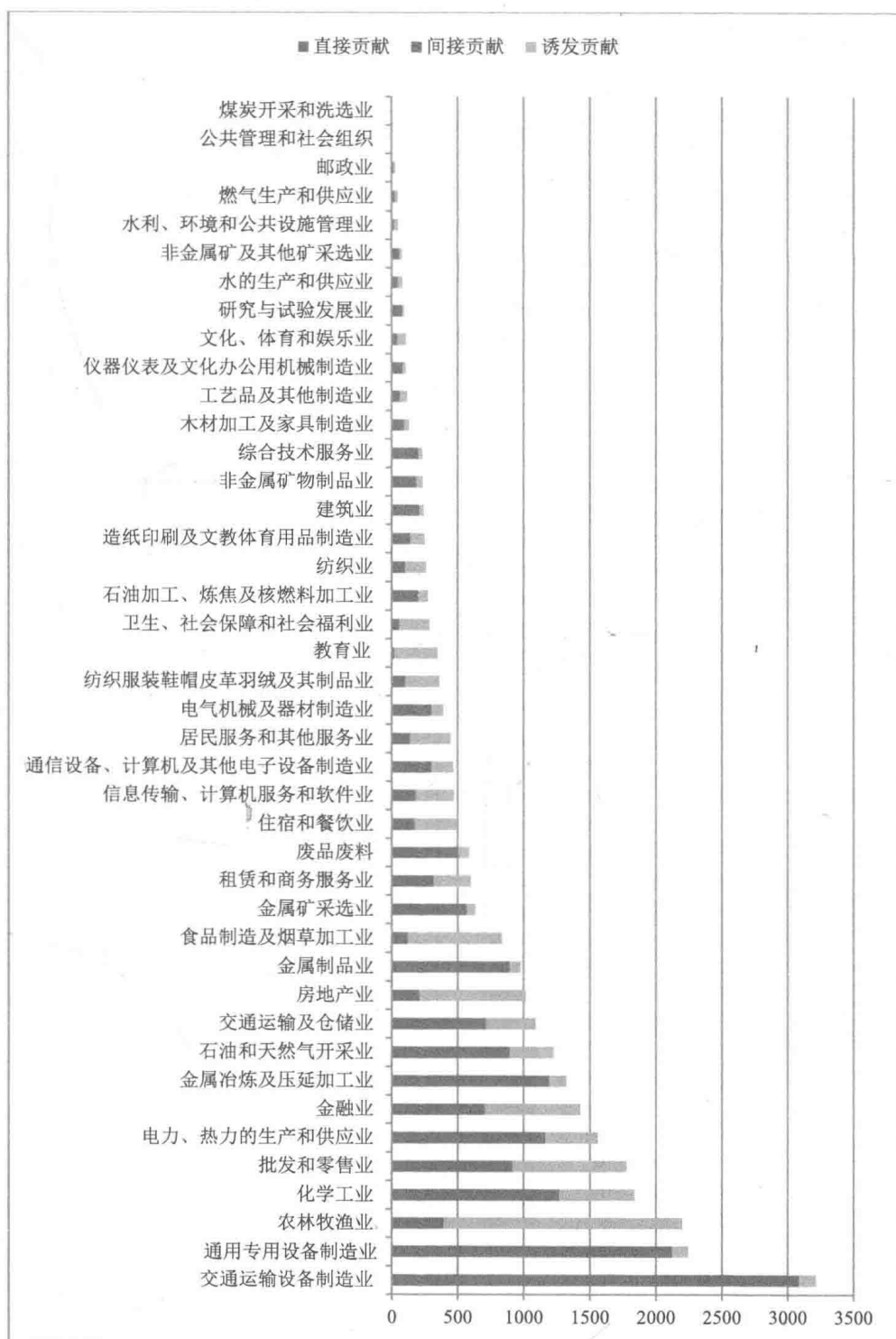


图1 实施《大气污染防治行动计划》对各行业 GDP 影响/亿元

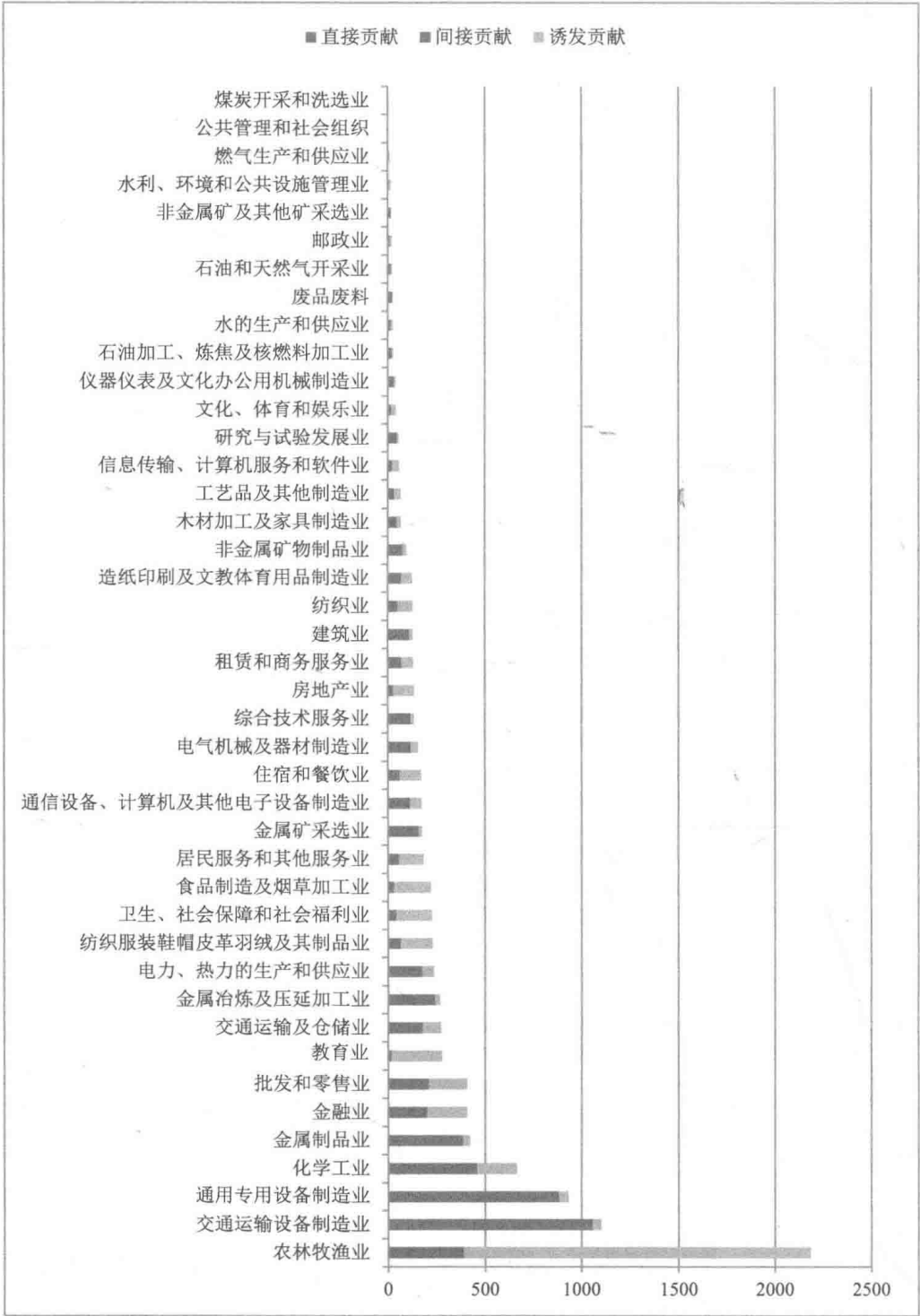


图2 实施《大气污染防治行动计划》对各行业居民收入的影响/亿元

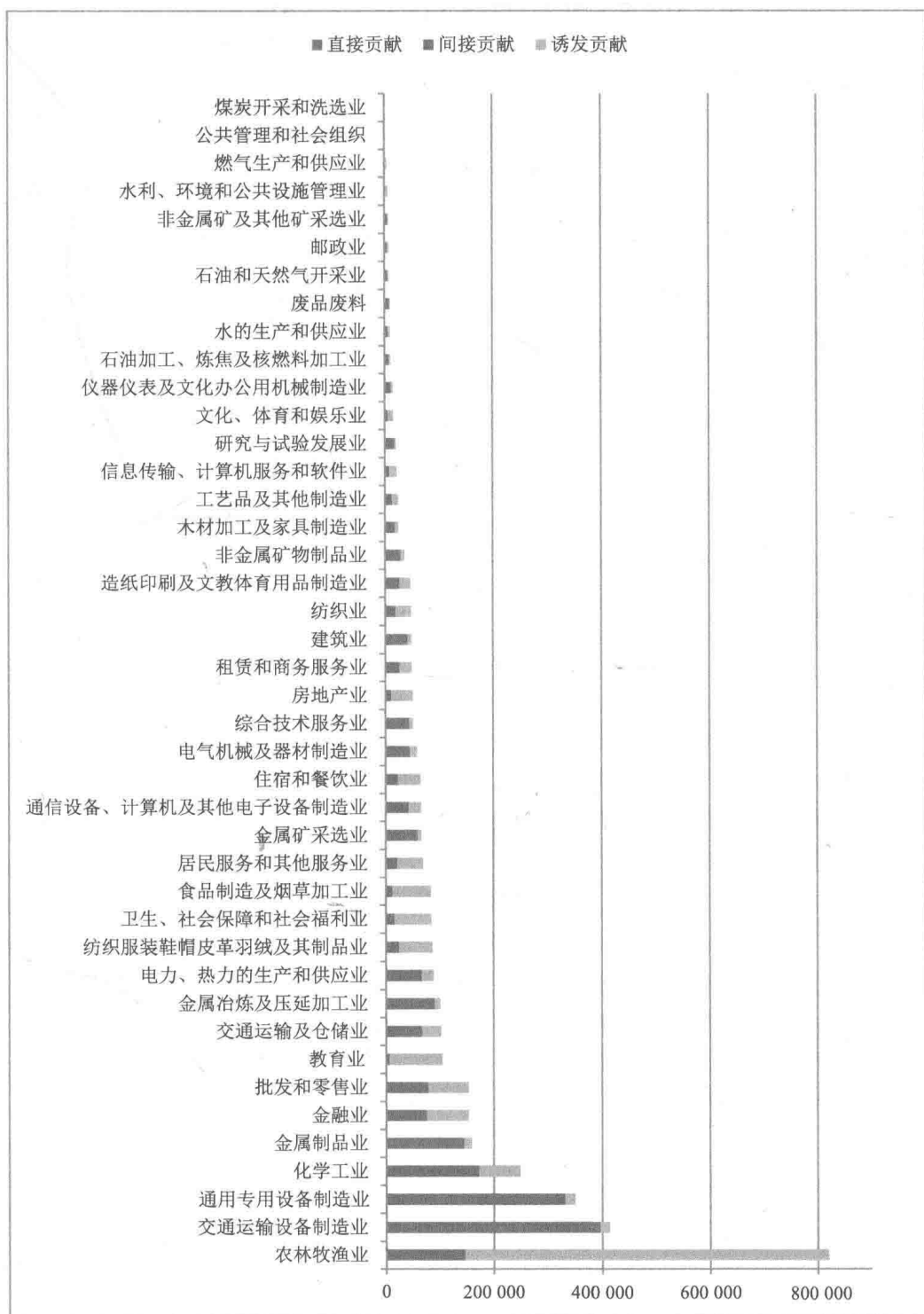


图3 实施《大气污染防治行动计划》对各行业就业的影响/个

七、重点区域《大气污染防治行动计划》投资对 GDP 及就业产生正面效应

京津冀地区实施《大气污染防治行动计划》共计需要直接投资 2490.29 亿元。模拟 2013~2017 年京津冀地区实施《大气污染防治行动计划》对该地区 GDP 和就业的影响效应，得出结果，项目实施将使京津冀地区 GDP 增加 35.66 亿元（5 年合计，下同），增加就业岗位 4.08 万个（表 6）。其中环保治理投资拉动 GDP 增长 2869.82 亿元，增加就业岗位 22.79 万个。淘汰落后产能将在一定程度上对经济增长起到负面作用，造成 GDP 减少 2834.16 亿元，减少就业岗位 18.71 万个。就环境治理方面，京津冀地区 GDP 指标所受影响最大的行业是通用专用设备制造业、其他服务业和金属冶炼及压延加工业；居民收入和就业指标所受影响最大的行业是其他服务业、通用专用设备制造业和农林牧渔业、交通运输设备制造业、金属制品业、批发和零售业、建筑业和交通运输及仓储业等行业（图 4~图 6）。

表 6 京津冀地区实施《大气污染防治行动计划》对经济社会贡献效应测算结果

类别	GDP/亿元	就业岗位/个
投资拉动	2869.82	227 918
淘汰落后产能	-2834.16	-187 110
合计	35.66	40 808

长三角地区实施《大气污染防治行动计划》共计需要直接投资 2 384.7 亿元，模拟 2013~2017 年长三角地区实施《大气污染防治行动计划》对该地区 GDP 和就业的影响，结果显示，项目实施将使长三角地区 GDP 增长 2 782.03 亿元（5 年合计，下同），增加就业岗位 23.83 万个。其中环保治理投资拉动 GDP 增长 3166.8 亿元，增加就业岗位 26.55 万个。淘汰落后产能将在一定程度上对经济增长起到负面作用，造成 GDP 减少 384.77 亿元，减少就业岗位 2.72 万个（表 7）。就环境治理投资方面，长三角地区 GDP、居民收入和就业指标所受影响最大的行业是其他服务业、交通设备制造业和通用专用设备制造业；金属冶炼及压延加工业、化学工业、金属制品业、批发和零售业、农林牧渔业、建筑业和交通运输及仓储业等行业在各项指标中同样属于收益较大的行业（图 7~图 9）。

表 7 长三角地区实施《大气污染防治行动计划》对经济社会贡献效应测算结果

类别	GDP/亿元	就业岗位/个
投资拉动	3166.8	265 484
淘汰落后产能	-384.77	-27 199
合计	2782.03	238 285

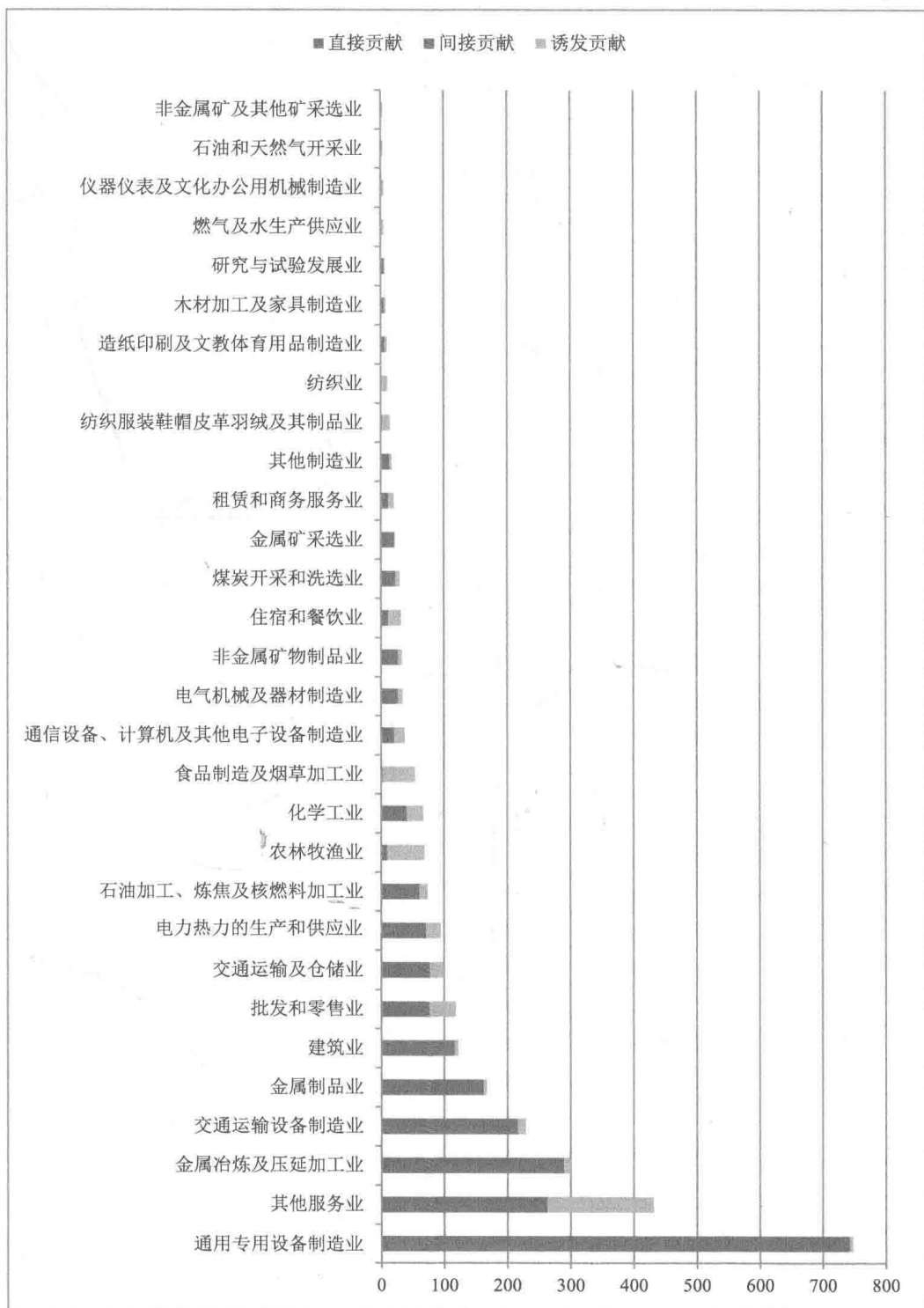


图4 京津冀地区实施《大气污染防治行动计划》对各行业 GDP 的影响/亿元

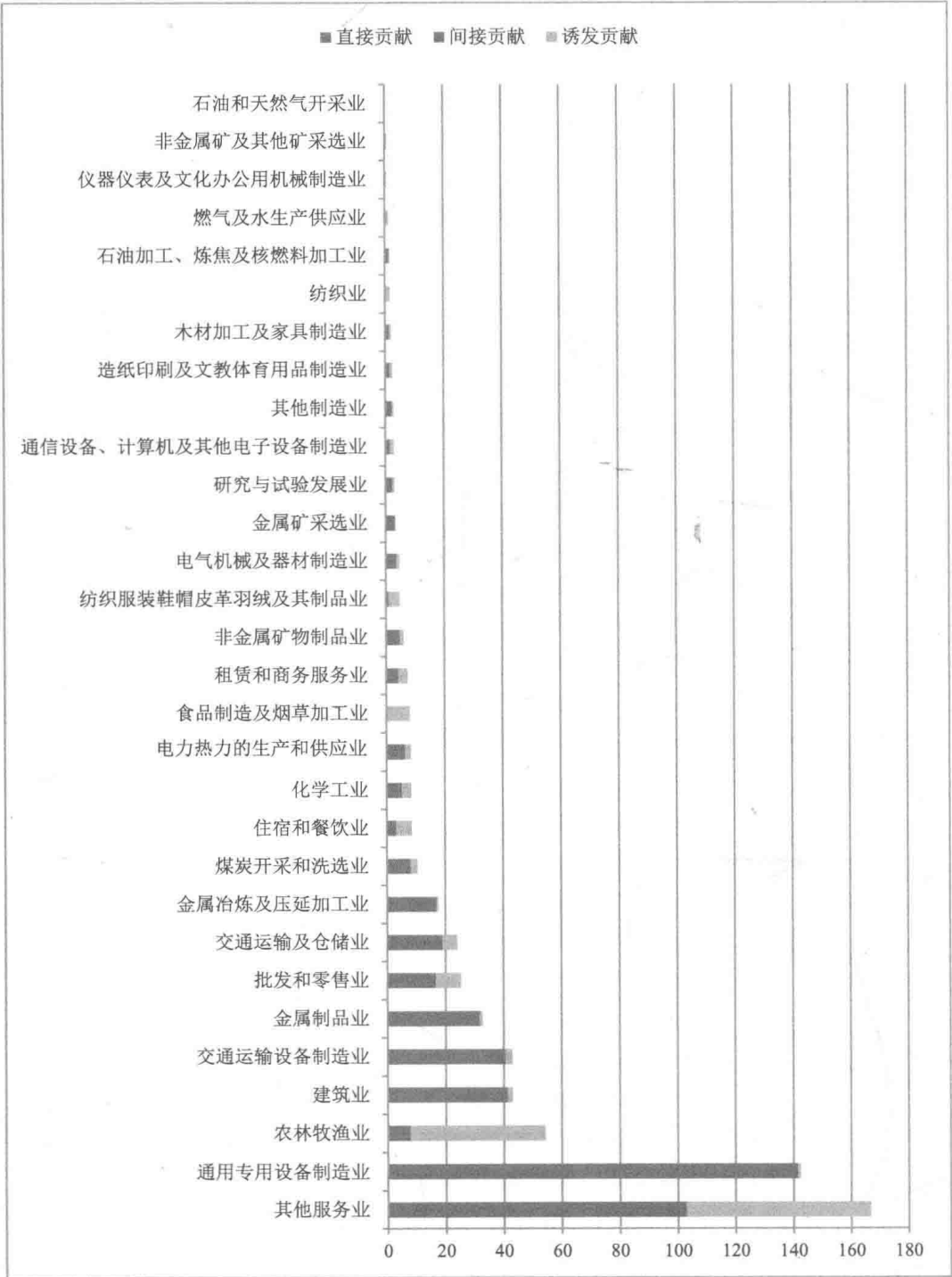


图5 京津冀地区实施《大气污染防治行动计划》对各行业居民收入的影响/亿元