

编号：_____

绿苗计划申请表（学术研究）

单 位： 北京大学

项目名称： 我国城市空气污染的产业地理解释

项目负责人： 周沂

申请日期： 2012 年 10 月

单位	北京大学	项目负责人	周沂	联系电话	18810381492	
专业	地理学(城市与区域规划)	年(班)级	硕士二年级	E-mail	zhouyi308@163.com	
项目名称: 我国城市空气污染的产业地理解释				经费预算	33000 元	
项目参加者	姓名	所在学院	专业	年级	联系电话	E-mail
	周沂	城市与环境学院	地理学(城市与区域规划)	二年级	18810381492	719927240@qq.com
	王洁玉	城市与环境学院	地理学(城市与区域规划)	二年级	13581954277	64303689@qq.com
	张腾	城市与环境学院	地理学(城市与区域规划)	三年级	18210238340	Zhangteng_ocean@163.com
起止时间	2012 年 12 月—2013 年 5 月					
<p>一、立项依据(项目的背景及意义):</p> <p>项目背景:</p> <p>改革开放以来,我国经济取得了长足的发展,自新世纪以来,年均 GDP 增幅达 8%,经济建设的成绩世界瞩目,被誉为中国奇迹。而与此同时,环境问题的日益严峻,使其成为阻碍我国可持续发展的重要问题。虽然火山活动等自然现象会导致环境污染的增加,但人类经济活动(工业、农业和生活)向环境的污染排放却是环境污染的首要原因。而在人类经济活动中,工业污染排放由于排放总量大,且污染浓度高,对环境的破坏作用最为显著。我国的工业废水排放总量从 2000 年的 194.24 亿吨上升到 2009 年的 234.38 亿吨,增长了 20.6%;工业废气排放总量从 2000 年的 138145 亿标立方米上升到 2009 年的 436064 亿标立方米,增长了 216%(中国统计年鉴,2001&2010),单从污染物总量来看,就已经占据全部排放的 50% 以上。</p> <p>改革开放以来,中国工业经历了从分散到集中的空间过程,尤其是不断向沿海地区集中(贺灿飞和谢秀珍,2006)。在 2001 年加入 WTO 后,由于国外市场进一步开放,沿海地区迎来新一轮高速发展,加剧内地和沿海地区的经济差异。经济活动在沿海地区的高度集聚引致了诸多问题,包括环境污染、电力短缺、供地不足、劳动力成本上升等。全球金融危机迫使沿海地区重新思考发展模式。近年来,中国空间增长模式呈现一些新动向,特别是沿海地区产业结构升级换代,广东提出了“腾笼换鸟”的口号,而安徽、湖南等中西部省份纷纷规划产业转移园吸引来自沿海地区的产业(王缉慈,2010)。一些传统产业开始从广东、上海、浙江等沿海省份向江西、湖南、安徽、河南、四川等中西部省份转移(魏后凯等,2010)。产业转移的原因各异,一些企业因市场需求的变化而迁移,一些企业需要接近原料供给和廉价劳动力而变动区位,一些污染型产业迫于环境规制压力而转移(王缉慈,2010)。</p> <p>产业转移除了直接影响作为工业污染源的产业分布,从而影响到环境变化外;也可能通过清洁型技术、企业社会责任等的扩散(UNEP,2012),而增加地区的环境绩效,减少污染排放。因此,需要全面评价工业经济格局的变化对环境污染的影响。</p> <p>项目意义:</p> <p>本研究是一个跨学科研究课题,试图从产业经济学角度研究我国环境问题(主要是空气污染),一方面能够丰富环境问题的研究视角,加强环境问题的人类活动影响认识,拓展产业</p>						

地理学的理论，同时，也为我们在全国产业转移过程中，制定有利于提高环境质量的产业转移政策措施提供科学的依据，从产业布局角度改善空气质量。

现已有大量对环境污染原因、空间格局与产业格局的现状与转移的深入研究。

(1) 关于我国城市环境污染的原因与空间格局的研究，在环境科学和自然地理学领域已经有大量的阐述。环境科学领域的研究此处不做具体的综述，对于我国不同城市环境污染问题，不同文献以不同污染物为例，给出了我国环境污染格局分布。如 He, et. al. (2012a, 2012b) 以大气污染物排放强度和空气质量为例，指出近 10 年来空气质量总体来说逐渐变好，污染强度也有所减弱，但少数城市的空气质量仍然在持续恶化。也有研究显示，在现有评价标准下，一些地区如珠三角区域的空气质量逐渐变好，但细颗粒物在污染物种的重要性逐渐提高（张逸男，等 2010）。王莹等（2012）则利用文献综述的方法，给出了我国不同城市的土壤重金属污染格局的描述，通过群类分析，发现识别我国的重金属污染在少数城市，如太原、南京、开封等地比较严重，主要污染类型为 Hg、Cd 等，不同污染物的污染程度和分布均有所不同，长江以南的城市污染比长江以北更为严重，而中小城市的污染相比大城市而言则轻微一些。但这些研究往往是静态研究，并且没有对污染格局变迁背后的影响机制，特别是人类活动的影响机制进行阐述。

(2) 产业空间格局现状和变迁过程是经济地理学的传统研究对象。研究显示，近二十年来，我国产业转移呈现两个重要特点。一是中国的工业产业在产业迁徙过程中发生了明显的集聚趋势，且尺度越小，产业越细，则集中趋势越明显。产业集聚可以分别以自发的产业集群形式（王缉慈等，2001；2010）或者各级政府设置的产业开发区形式出现（路江涌和陶志刚，2006、2007；Ge, 2009）。二是产业的梯队扩散推进过程。自改革开放以来，中国工业不断向沿海地区集中（贺灿飞和谢秀珍，2006），但新世纪以来，沿海地区产业结构“腾笼换鸟”、升级换代，大量传统制造业产业向东西部转移（王缉慈，2010），内陆地区制造业规模和比重上升，而沿海地区则在试图保持优势的前提下，升级现有产业类型结构，试图继续保持优势。而在产业向不同地区推进的过程中，可能使得污染型产业出于对环境规制的规避而转移入内陆，而产业的集中趋势有可能使得产业排放的污染也随着产业转移而集中于少数地方。这些研究虽然对产业变迁的影响给予了详细刻画，却并没有从产业转移的角度对区域环境的污染原因做具体系统的研究。

(3) 产业转移对环境污染的影响是环境经济学的传统研究领域。虽然现有研究主要集中在产业与环境污染的关系，也有少数研究将影响分解为规模、结构、技术等影响途径。如 Levinson (2007) 将 Grossman 和 Krueger (1991, 1995) 提出的关于国民收入与环境质量的假定关系：环境污染与人均收入存在倒 U 型曲线关系分解，发现技术变化是 1972—2001 年间美国污染排放量下降的主要原因。但总的来说，这方面的研究的对象往往是单个经济体的产业-污染关系，没有对产业对环境的空间格局的影响进行刻画。当然，现在也有一些研究对产业变迁格局与污染格局的关系进行刻画，如高爽、魏也华等（2011）给出了无锡市内制造业产业与水污染的空间聚合关系，发现无锡市的水污染呈现以运河为轴线，向两翼地区衰减的格局，与污染密集型制造业的格局呈现典型的空间关联格局。但这些研究的对象较为微观，也缺乏产业变迁对污染格局影响路径分析。

已有研究将产业转移对污染排放的影响分为两类影响途径。

首先，产业转移通过影响工业污染源本身，对环境污染的格局产生影响。这类影响可以通过产业转移对地区工业污染物的排放的影响进行刻画。可以将现有研究对这种途径的影响分为三种形式。

(1) 产业转移本身对污染排放量的直接影响，可以归纳为“规模效应”。一些学者认为，产业转移尤其是污染产业，会带来污染转移。如未良莉等（2010）构建中国产业转移与环境

污染的空间动态面板模型，发现环境污染存在显著的空间相关性；以外商直接投资为载体的产业转移与地区化学需氧量呈显著性地负相关关系。林群慧等（2011）以 1998 年主要污染物排放总量为基数，分析了 1998—2007 年我国东、中、西部地区的主要污染物排放总量，发现相对于东部地区，中、西部地区污染没有得到更好的控制，认为中、西部地区有些地方通过对国家环境政策的“非完全执行”来吸引产业转移，使污染企业转移成为我国区域产业梯度转移的伴生现象。但也有学者认为污染产业转移并不是我国环境污染的主要原因（魏玮和毕超，2011）。

（2）产业转移不仅仅是工业产业的静态移动，也是产业升级、换代过程的体现，产业在升级换代过程中规制、治污能力的不断变迁，造成了产业环境污染水平的变化，这种效应可以用结构效应来概括。唐德才（2009）从工业化进程、产业结构与环境污染之间的关系出发，建立了行业和区域的面板数据模型，通过实证研究发现，产业内部结构的变动会给环境污染密度带来不同的影响。

（3）产业转移中的产业集中过程使得地区的经济地理形势发生变化，进而影响到周边企业的生产活动，影响到其他企业的污染排放，这可以称之为外溢效应。通过产业转移，产业活动能够在—个地区集中，进而影响到企业生产成本、学习，以及创新资源和基础设施的共享，从而影响到地区的环境表现。闫逢柱等（2011）运用 2003-2008 年中国制造业两位数行业分类数据和面板误差修正模型实证考察了产业集聚发展与环境污染之间的关系，结果发现，短期内产业集聚发展有利于降低环境污染，但长期内产业集聚发展与环境污染之间不具有必然的因果关系。

另外，除了能计入污染排放统计的产业活动外，产业活动还能影响产业以外的经济活动，例如，人类生活等方面。这些未计入污染排放的经济活动对环境的影响与工业排放能够通过环境质量的改变反映。产业迁移对工业以外的经济、社会活动的相关研究并不多，现有研究主要集中在两个方面。

（1）产业变迁对整个经济活动的乘数效应影响（周一星，1988）。研究产业环境影响需要考虑产业迁移对地区经济活动的整体影响，因为单位产业的增加能够增加多个城市经济活动和就业，这部分未纳入污染排放的经济活动为通过实际排污而影响城市环境质量。

（2）产业迁徙也会使得地区整体污染活动的强度结构发生变化。如工业活动在—个地区的增强，会使得农业活动和农业污染份额的下降。总的来说，高等级活动的迁入会相应地挤出原有的低水平高污染经济活动，如未经授权排放的小污染、农业污染。这些企业带来的技术进步也会通过技术外溢影响到地区污染活动（Selden T. M. et al., 1994,1995.）。现有研究对这部分的—研究还较少，本研究拟通过社会调查，对产业的环境影响的微观影响机制进行分析。

现有研究中，关于产业活动格局对环境污染格局影响的刻画相对较为缺乏。本研究拟将多学科研究成果综合，引入动态视角，从产业空间格局的动态变化来解释我国城市空气污染的原因，还将详细分析我国空气污染格局变迁背后的产业推动因素与影响途径，期待找到对我国空气污染格局的现状与变迁经济活动影响的内在机制。研究既丰富了环境问题的研究视角，又拓展了产业地理的理论与实证研究，同时为内陆地区制定相应的产业转移政策和治理区域环境政策提供科学依据，能够直接服务于政府决策、企业决策，对深化企业转移、提升环境公平性也具有指导意义。

参考文献

Ge, Y., 2009, “Globalization and Industrial agglomeration in China,” *World Development*, 37(3), pp. 550-559.

Grossman, G. M and A.B.Krueger, 1991, “Environmental Impacts of the North American Free

Trade agreement,” NBER, Dordrecht: Working Paper 3914.

Grossman, G. M. and A. B. Krueger, 1995, “Economic growth and the environment,” *Quarterly Journal of Economics*, 110(2): 353—377.

He, C., P.F. Pan and Y.Yan, 2011, “Is economic transition harmful to urban environment? Evidence from industrial air pollution in Chinese cities?” *Urban Studies* (in process).

He, C. and J.S. Wang, 2011, “Regional and Sectoral Differences in the Spatial Restructuring of Chinese Manufacturing Industries in the Post-WTO Period,” *GeoJournal*, DOI: 10.1007/s10708-010-9396-0 (Online).

Levinson, A. , 2007, “Technology, International Trade, and Pollution from U.S. Manufacturing,” NBER working paper, 13616.

Selden T. M. and D. Song, 1994, “Environmental quality and development: is there a Kuznets curve for air pollution emissions?” *Journal of Environmental Economics and Management*, 27: 147—162.

Selden T. M. and D. Song, 1995, “Neoclassical growth, the J curve for abatement, and the inverted U curve for pollution,” *Journal of Environmental Economics and Management*, 29: 162—168.

UNEP, 2010, *the Global Environment Observation*.

高爽、魏也华、陈雯和赵海霞, 2011, 发达地区制造业集聚和水污染的空间关联—以无锡市区为例, 《地理研究》, 第 30 卷第 5 期, 902—912 页。

贺灿飞和谢秀珍, 2006, 中国制造业地理集中与省区专业化, 《地理学报》, 第 61 卷第 2 期, 212-222

林群慧、陈冠益、范志华和彭锦星, 2011, 我国区域产业梯度转移中的环境风险及对策, 《环境科学学报》, 第 24 卷第 7 期, 807—811 页。

路江涌和陶志刚, 2006, 中国制造业区域聚集及国际比较, 《经济研究》, 第 3 期, 103-114 页。

路江涌和陶志刚, 2007, 我国制造业区域集聚程度决定因素的研究, 《经济学(季刊)》, 第 3 期, 801-816 页。

彭文斌、吴伟平和李志敏, 2011, 环境规制视角下污染产业转移的实证研究, 《湖南科技大学学报(社会科学版)》, 第 14 卷第 3 期, 78—80 页。

唐德才, 2009, 工业化进程、产业结构与环境污染—基于制造业行业和区域的面板数据模型, 《软科学》, 第 23 卷第 10 期, 6—11 页。

王缉慈等, 2001, *创新的空间*, 北京大学出版社。

王缉慈等, 2010, *超越集群: 中国产业集群的理论探索*, 科学出版社。

王莹, 陈玉成, 等, 2012, 我国城市土壤重金属的污染格局分析, 《环境化学》, vol.31.

魏玮, 毕超, 2011, 环境规制、区际产业转移与污染避难所效应—基于省级面板 Poisson 模型的实证分析, 《山西财经大学学报》, 第 33 卷第 8 期, 69—75 页。

未良莉、孙欣和王立平, 2010, 产业转移与环境污染的空间动态面板分析, 《经济问题探索》, 第 10 期, 23—27 页。

闫逢柱、苏李和乔娟, 2011, 产业集聚发展与环境污染关系的考察—来自中国制造业的证据, 《科学学研究》, 第 29 卷第 1 期, 79—83 页。

张燕, 2009, 环境管制视角下污染产业转移的实证分析, 《当代财经》, 第 1 期, 总第 290 期, 88—91 页。

张轶男, 李倩倩, 等, 2010, 珠三角区域空气质量指数研究, 《环境科学与技术》, 10.

二、项目主要研究内容

研究目标

本研究采用统计资料和普查资料，系统展示和模拟我国不同地区城市的空气污染现状及其空间格局变化；并运用定量与定性相结合的研究方法，重点探讨在经济转型时期，全国产业转移对于我国空气污染的影响，并通过典型城市实际调研在微观层面揭示在城市内部，空气质量与城市产业、城市环境制度以及城市区域特征等的关系。以环境经济地理的角度，从宏观的产业时空变化、微观的城市内部机制等揭示产业特征、城市特征等对我国城市空气污染的影响以及内部的影响载体和渠道，为制定有利于提高环境质量的产业转移政策措施提供科学的依据，从产业布局角度改善空气质量。

研究内容

不同地区城市空气污染的差异主要体现在几个方面，主要包括城市的自然地理引起的区位气候差异、季节性时间差异、区位空间南北差异、人类活动影响差异等，自然条件大多是人类无法控制的，因此，研究关注的焦点主要集中在工业污染、生活污染和交通污染等人类活动，其中的工业污染为我国城市空气污染的关注重点。现有研究主要是从工业污染源的排放处理的环境科学方面的研究，而对于排放的产生的内部机制涉及较少。对于不同区域污染产生的最直接原因——污染型产业的空间布局，即环境的经济地理影响最为显著。目前，随着全球经济的不确定增加，市场需求结构发生变化，国内劳动力成本、土地供应、环境规制、物流成本以及地方政府政策随之变化，中国的产业正进行着产业的转移、升级、结构调整等空间重组，在成本、需求以及政策制度的共同作用下，通过结构调整、企业迁移或新企业投资等方式，促使不同类型的产业如高污染、低污染型产业的空间格局变化，在此过程中的污染型产业的转移对于我国空气污染的空间格局的形成具有极其重要的影响。

目前，对于污染密集型产业时空分布的影响因素，产业转移如何影响环境污染，什么产业通过什么渠道对哪些区域的环境污染产生了影响等问题没有全局性研究。本研究引入动态视角，探讨污染型产业空间格局的动态变化及其环境效应和途径，为我国不同地区城市空气污染的成因提供产业、政策与制度的解释。基于上述思路，本项目的主要研究内容包括如下几个方面：

(1) 我国城市空气污染空间格局及其变化解释研究。

A. 基于 2000 年-2011 年重点城市空气质量监测统计数据（可吸入颗粒物、二氧化硫和二氧化氮），采用 GIS 和空间统计方法展示我国不同城市空气质量情况，并对不同地区城市主要污染物总量、分量情况进行系统统计，整理出不同地区城市空气污染的主要成因；

B. 基于整理归纳的污染成因，重点关注工业污染情况讨论，建立经济转型环境下的中国污染型产业空间格局及其变化机制的理论分析框架，突出政策制度和环境规制以及成本需求机构变化的重要性；

(2) 我国工业产业空间格局时空变化及其影响因素探讨。

A. 基于工业普查数据库，建立统计模型探讨我国工业各行业比重的时间变化和空间差异；

B. 以城市不同类型工业废气污染排放量（工业二氧化硫以及工业烟尘等）的分解项为被解释变量，建立面板数据模型，引入各区域或城市不同污染类型产业变化作为核心解释变量，控制空间效应和其他要素，从城市的空间、产业、以及制度特征等方面着手，重点关注产业转移的规模、技术、结构效益效应，探讨我国产业空间格局变化与污染排放的关系；

C. 针对我国不同区域，如东部地区、中部地区和西部地区分别探讨城市区域特征和城市产业变化与污染排放的关系；

(3) 城市内部空气污染成因及其影响机制探讨。

A. 基于城市内部空气质量监测点每日数据，在数据内插等处理基础上，建立城市内空气

质量影响因素理论分析框架；

B. 选择典型城市，进行访问调查，探讨城市产业的结构、区位特征、人口、社会关系组织对城市内部空气质量的影响，从微观层面探讨其作用机制；

(4) 结合我国工业产业空间分布的影响因素以及产业与污染排放关系，对我国不同地区城市空气污染的产业层面影响机制进行总结。

拟解决的关键问题

(1) 设计合适参数和模型模拟不同地区城市空气质量空间格局及其变化；

(2) 建立可操作的分析框架，辨识影响我国产业转移的企业因素、产业因素以及区域因素，建立计量模型解释产业空间格局变化的机制；

(3) 设计城市内部空气污染的调查问题，对城市内部空气污染机制进行探讨；

(4) 从产业的空间格局及其时空变化的内部机制，解释我国不同城市空气污染的原因，将产业变化与空气污染联系起来。

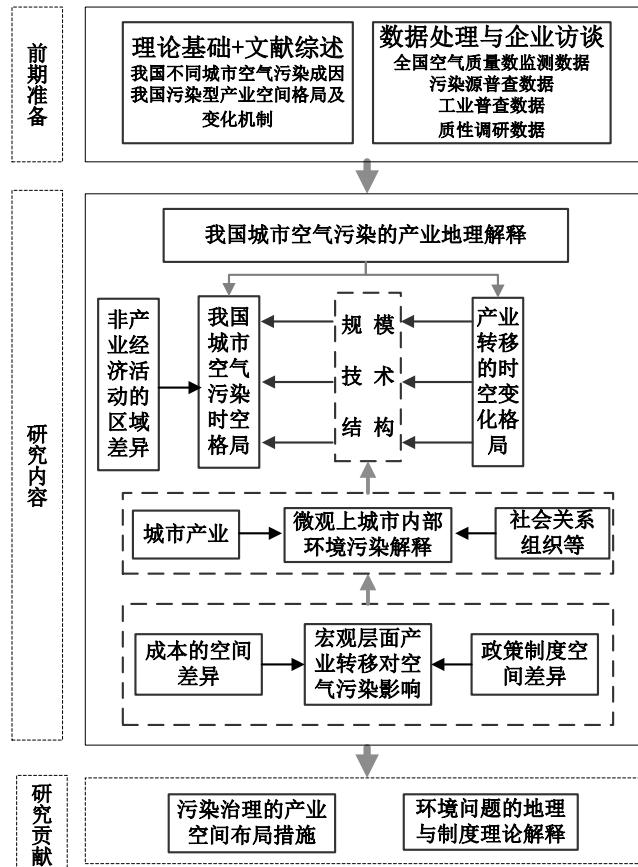


图1 研究思路

三、项目实施方案和可行性分析：

实施方案

(1) 本项目将系统地梳理空气污染和产业地理相关文献；在文献梳理基础上，展开理论探讨，构建新时期我国空气污染与产业转移的理论关系框架。

(2) 收集空气质量和工业企业数据库，并进行相关数据处理。

(3) 在收集数据的基础上，基于 GIS 工具模拟我国空气污染的空间差异，选用偏移-份额分析和分解方法解释这种变化。

(4) 建立面板数据模型（产业-区域）探讨空气污染的产业因素和区域因素，对我国不同城市空气污染的空间差异进行实证分析，深入理解产业转移对空气污染的影响途径。

(5) 对典型城市内部空气污染与产业转移二者之间的关系进行深入探讨，选择典型城市，对其相关企业及城市街道进行问卷调查和访谈，分析产业空间格局及其时空变化对城市空气污染的微观影响机制。

可行性分析

(1) 项目团队已具有扎实的相关研究基础。张腾在环境规制方面已做了大量研究，近期在《Eurasia geography and economy》上发表了《Air Quality in Urban China: Does Enforcement of Environmental Regulations Matter?》，另有一篇关于空气质量的文章《规制效果与中国城市空气质量》即将发表。周沂曾参加全国数学建模大赛，并获得湖北省二等奖，华中地区数学建模大赛二等奖，具有较好的数据和模型处理能力；近期以深圳市为例完成了《企业环境外部性与污染型企业地理空间特征》的相关研究，《Industrial Environmental Externality and Intra-City Firm Location: the Case of Shenzhen, China》文章也即将发表。王洁玉本科具有人文地理学科背景，社会调查功底深厚，擅长问卷调查和访谈等质性研究，同时也熟练掌握 GIS 软件。

(2) 项目团队已具有丰富的实战项目经历。张腾研究生期间参与横向课题两项：《首都区域产业空间专题研究》和《长治市城镇体系空间格局研究》。周沂和王洁玉参加国土资源部公益性行业科研专项项目“城市群经济空间与国土优化利用耦合技术研究与应用”，并完成项目论文 2 篇（《武汉城市群经济整合及其影响因素》、《基于 3D 视角的京津冀都市圈经济空间分析》）。

(3) 涉及本项目的相关数据在一定经费支持下可以获取。本项目是环境经济与产业地理跨学科交叉研究，采用的方法在已有研究基础中已经相当成熟，可以参考借鉴。本项目申请人及其团队能够熟练地处理数据和模型相关的技术问题。

如获得资助，项目申请人及其团队将认真完成研究任务，有充分把握实现研究目标。

四、创新点简介

(1) **跨学科性：**已有的空气污染相关研究大多从环境学方面考虑，本研究采用环境经济学与产业地理学的跨学科交叉视角，将经济学计量方法应用于环境分析，量化空间因素，使其具有可操作性。

(2) **时效性：**产业转移的相关政策近几年刚刚提出，实施时间较短，本研究对于相关政策的指导意义具有时效性。

(3) **实用性：**该项目的研究成果可以为制定针对性的吸纳产业转移政策提供科学依据，为制定治理区域性工业污染政策提供结构性思路，能够直接服务于政府决策、企业决策，对深化企业转移、提升环境公平性具有指导意义。

(4) **研究方法与视角：**使用定性与定量方法，从微观和宏观的不同尺度解释产业转移对空气污染的影响途径和内部机制。

五、预期目标及成果形式；

本项目预计完成 1 份项目报告和 1-2 篇学术论文。具体可以列出以下预期成果：

(1) 中国城市空气污染的空间差异及区域特征和产业特征；
 (2) 不同类型产业（如高污染、低污染；劳动密集型、资源密集型产业、资本技术密集型产业）的空间格局变化规律；

(3) 产业转移对空气污染的影响途径和具体机制；

(4) 一个城市内部，空气污染与产业转移的微观关系探讨。

具体的时间安排如下：

表 1 项目进度安排

序号	任务	进度安排					
		12 1 月	1 2 月	2 3 月	3 4 月	4 5 月	
1	初期准备阶段	资料数据收集和初步整理					
		文献综述，进行理论框架构建					
2	实证研究阶段	空气污染与产业转移的宏观描述研究					
		构建计量模型					
		开展空气污染与产业转移的宏观性因素分析					
3	野外调查准备阶段	搜集整理北京市相关环境检测数据					
		参加一次学术会议					
		整理结果，准备中期考察					
4	野外调查阶段	选择典型企业，进行调研					
		在典型城市内部街道进行问卷调查					
		调研结果整理					
5	成果提升阶段	撰写 1-2 篇学术论文并投稿					
		整理最终成果报告与成果总结					
		完成总报告，报送成果与评审验收					

六、项目经费预算计划（明细表）：

表 2 项目经费预算

序号	预算科目名称	数量	单价	合计
1	一、材料费			10,000
2	(1) 录音笔	3	1000	3,000
3	(2) Nvivo 质性分析软件	1	7000	7,000
4	二、资料费			7,000
5	(1) 数据资料租用及购买	-	-	3,500
6	(2) 数据资料复印费用	-	-	1,500
7	(3) 文献资料复印费用	-	-	1,000
8	(3) 问卷资料复印费用	-	-	1,000
9	三、加工费			6,000
10	(1) 音频资料转录费	-	-	3,000
11	(2) 论文发表版面费	2	1500	3,000
12	四、加工费			2,000
13	(1) 模型调试费	1	2000	2000
14	五、交通费			8,000
15	(1) 学术会议注册费	3 (人)	1000	3000
16	(2) 学术会议差旅费	5 (天)	400	2000
17	(3) 调研交通费	15 (天)	200	3000
18	合计			33,000

推荐意见:

本研究设计思路新颖创新, 技术路线具有可操作性, 申请者已经熟悉相关国内外文献, 能够完成相应的工作并得到预期效果, 研究成果有很高的实用价值, 值得研究。

推荐人签字: 贺灿飞

2012年10月29日

学院意见:

同意申报

学院公章



联合国环境规划署-同济大学环境与可持续发展意见

公章

负责人签字:

年 月 日

基金委员会专家委员会意见:

公章

负责人签字:

年 月 日