



北京市哲学社会科学规划办公室
北京市教育委员会 资助出版

北京能源 发展研究报告 2017

北京能源发展研究基地◎编著



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE



北京能源 发展研究报告 2017

北京能源发展研究基地◎编著

BEIJING NENGYUAN FAZHAN
YANJIU BAOGAO 2017



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

北京能源发展研究报告 (2017) / 北京能源发展研究基地 编著 .

北京 : 中国经济出版社, 2018. 4

ISBN 978-7-5136-5116-5

I. ①北… II. ①北… III. ①能源发展—研究报告—北京—2017 IV. ①F426. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 047386 号

责任编辑 赵静宜

责任印制 巢新强

封面设计 久品轩

出版发行 中国经济出版社

印刷者 北京力信诚印刷有限公司

经销者 各地新华书店

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 16. 5

字 数 290 千字

版 次 2018 年 4 月第 1 版

印 次 2018 年 4 月第 1 次

定 价 78. 00 元

广告经营许可证 京西工商广字第 8179 号

中国经济出版社 网址 www.economyph.com 社址 北京市西城区百万庄北街 3 号 邮编 100037

本版图书如存在印装质量问题, 请与本社发行中心联系调换 (联系电话: 010-68330607)

版权所有 盗版必究 (举报电话: 010-68355416 010-68319282)

国家版权局反盗版举报中心 (举报电话: 12390)

服务热线: 010-88386794

“北京能源发展研究基地学术论丛”编委会

顾 问：吴志功 刘吉臻 周 坚

主 任：杨勇平

副主任：檀勤良

委 员：（按姓氏笔画排序）

王 伟	王学棉	牛东晓	方仲炳	李文翰
沈 磊	苑英科	周凤翱	杨勇平	陈建国
唐 元	曹治国	曾 鸣	蔡利民	谭忠富
檀勤良				

《北京能源发展研究报告 2017》

主 编：王 伟

副主编：曹治国 马卫华

撰稿人：（按姓氏笔划排序）

马卫华	于家琪	王 伟	刘向晖	吉柯宇
何 源	吴 琼	吴 静	张 晶	张予燮
李 英	李文翰	姚建平	浦 雷	谭忠富
鞠立伟				

前 言

“十二五”时期，北京市能源领域攻坚克难、多措并举，大力推进燃煤压减和清洁能源设施建设，加快调整能源结构，大幅提升设施保障能力，节能降耗成效显著，能源运行安全平稳，清洁高效的能源体系初步确立，为首都经济社会持续健康发展、城乡居民生活品质提升、空气质量持续改善提供了坚强保障。“十三五”时期是全面建成小康社会的决胜阶段，是全面落实首都城市战略定位、深入实施京津冀协同发展战略、加快建设国际一流和谐宜居之都的关键时期，也是加快构建首都现代能源体系的重要时期。

为了增强北京市能源发展决策的科学性，促进北京市能源全面、协调、可持续发展，充分利用高等院校能源科研机构 and 平台，汇聚国内外能源行业的专家资源和信息资源，北京市教育委员会和北京市哲学社会科学规划办公室组织有关专家，经全面考察和严格评审，于2006年11月1日正式批准在华北电力大学设立“北京能源发展研究基地”（以下简称能源基地），并于2007年1月26日正式授牌。能源基地成立后，秉持“聚能会源，咨政立言”理念，与国务院和北京市政府能源管理部门及相关职能部门紧密配合，为国家和北京市制定能源战略、能源规划、能源政策和能源法规提供理论研究成果和专家智力支持，努力建成以科学研究、学术队伍建设、条件平台建设为重点，注重高层次人才引进和人才培养，开展高端学术交流，集科研、咨询、教学和培训于一体，具有学术原创力和特色竞争力的能源科研机构。在北京市教育委员会及北京市哲学社会科学规划办公室2009年和2013年组织的北京社科规划研究基地的两次验收中均被评为优秀基地。

针对北京市能源发展中存在的重大问题，北京能源发展研究基地组织科研人员开展重点研究并积极建言献策，形成了系列学术论文，并汇编成《北京能源发展研究报告（2017）》。本报告共分为六个部分。

第一部分为北京市能源结构调整问题研究。本部分主要是对北京市农村煤改电政策实施进行调查研究。该研究在收集整理北京煤改电工程政策文件的基础上,对北京市发改委、农委、区环保局、区供电公司和农户进行实地调研,进行后期数据和数学建模的诸多分析,得到关于经济成本分析、环境效益分析的诸多结果,并对政府、企业和基层民众提出相关建议。

第二部分为北京雾霾治理问题研究。该研究从京津冀的地形气候和主要污染源分析了京津冀雾霾污染的现状,探析了京津冀雾霾背后的原因。在此背景下,梳理了京津冀雾霾治理政府间合作发展的政策和实践的历程。在总结国外雾霾治理政府间合作的经验基础上,对健全京津冀雾霾治理政府间合作进行思考,提出强化京津冀雾霾治理政府间合作的原则、机制和措施。

第三部分为北京能源消费问题研究。该项研究梳理北京市城乡家庭能源消费历史和现状,对北京城乡家庭能源消费模式进行了调查研究,对北京及周边地区城乡家庭能源消费案例进行分析,对北京城乡家庭电力能源消费与上海和广东进行比较,分析欧洲国家家庭能源消费结构及启示,最后分别从不同的角度针对北京市的具体情况提出了政策建议。

第四部分为北京电力发展问题研究。该研究以北京市采暖用户为研究对象,提出了利用周边地区低谷风电进行分散式电采暖的主要技术路线。该研究首先确定了谷电入京采暖的负荷供需关系,以“需求侧用户承担的燃煤采暖费用与电采暖费用相等”为临界标准,确立了谷电入京采暖的阈值电价测算准则,分别从需求侧和供给侧出发,建立了谷电入京采暖需求侧电价上限测算模型和供给侧电价下限测算模型,形成了谷电入京采暖的电价阈值。其次,以2017年北京市分散式电采暖方案为实例,讨论分散式电采暖替代传统燃煤采暖的经济可行性。

第五部分为北京能源法律问题研究。该部分研究在梳理我国和北京市低碳电力发展现状的背景下,对北京市促进低碳电力发展的政策立法进行了整理,分析了现行低碳电力法律与政策中存在的不足,并针对上述问题分别从北京市低碳电力法律保障机制的构建目标、构建原则、发电侧、输配侧、售电侧及需求侧的低碳法律保障机制等方面提出建议。

第六部分为北京低碳交通问题研究。首先,该部分对“低碳化”瞄准的北京交通政策工具作用效果及其有效性测度问题进行分析。通过建立分析框架,构建灰色关联模型,对测算结果进行定量分析,进行基于测算结果下的政策工具有效性问题讨论,以期为北京市瞄准“低碳化”目标的交通政策制定和管理提供智力支持。其

次，该部分还以政策工具视角对北京低碳化交通政策文本内容进行分析，对照政策目标及需求得出北京市发展低碳化交通过程中政策工具的应用存在过溢、缺失或冲突，政策工具选择程序不够透明，科学评估政策工具选择有效性的方法匮乏，政策工具选择的配套措施不健全，政策工具选择缺乏必要的风险预测等问题，亟待减少过溢类政策工具的应用频率，提升缺失类或应用不足类政策工具的应用度，构建科学化、透明化的政策工具选择的程序，注重政策工具优化组合及创新，探索科学的评估方法，建立相关的政策保障机制等。

目 录

第一部分 北京市能源结构调整问题研究	1
北京市农村煤改电政策实施的调查研究——以北京市 通州区、丰台区、昌平区为例	课题组 / 1
第二部分 北京雾霾治理问题研究	42
京津冀雾霾治理政府间合作研究	王伟 吴琮 / 42
第三部分 北京能源消费问题研究	91
北京城乡居民家庭能源消费结构与问题研究	姚建平 / 91
第四部分 北京市电力发展问题研究	171
风电参与电采暖低谷时段的供需空间分析和经济性评估—— 以北京市为例 ...	蒲雷 谭忠富 张予燮 吴静 鞠立伟 / 171
第五部分 北京能源法律问题研究	186
北京低碳电力法律保障机制研究—— 以北京市为例	李英 于家琪 / 186

第六部分 北京低碳交通问题研究..... 215

 “低碳化”瞄准的北京交通政策工具作用效果

 及其有效性测度 刘向晖 吉柯宇 / 215

 政策工具视角的北京低碳化交通

 政策文本内容分析 刘向晖 张晶 / 230

参考文献 / 245

第一部分 北京市能源结构 调整问题研究

北京市农村煤改电政策实施的调查研究

——以北京市通州区、丰台区、昌平区为例

课题组*

随着经济的不断发展，以及能源消耗量和污染物排放量的不断增加，空气污染越发严重，甚至出现了全国范围内的大面积雾霾现象。对此，北京市人民政府在全国首创了分布式供暖煤改电的重大举措，取得了明显的社会效益和环境效益。煤改电改变了传统的燃煤锅炉供暖方式，采用空气源热泵等新型采暖设施为居民供暖，这一政策极大地推动了北京市实现无煤化的进程。

本煤改电调研团为了解北京煤改电工程的情况先进行了资料收集工作，收集了从1999年至今的所有官方文件，向北京市发改委、农委的负责同志了解煤改电工作的最新进展，之后又在2016—2017年采暖季期间对北京几个颇具供暖代表性的行政区——通州区、丰台区和昌平区进行实地走访调研，对每个区地点较为重要以及规模较大的若干村落进行了入村挨家挨户的走访，并在村委会、区环保局进行统筹数据的收集，还拜访了区供电公司，了解相关电力改造情况和计划。通过几个月的调研，以及我们后期的数据和数学建模的诸多分析，得到关于经济成本分析、环境效益分析的诸多结果，并对政府、企业和基层民众提出相关建议。

* 课题组指导教师：马卫华、李文瀚。课题组成员：牛葳韬、董怡婷、于孟娇、胡生民、李昂、张子祎、时天元、谌牧晨、柳娟、刘芳、慕泽天、崔淑雅、陈恩、黄思祺、赵卓成、岳然。所获奖项：2017年“神雾杯”第十届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛三等奖。

调研组采用了多种先进的调研方法，具有科学性；调研数据源自实地走访与年鉴参考，具有准确性；对于煤改电进一步发挥在节能减排、环境治理领域的更大效用指出的问题和建议具有创新性。本调研可以为后续北京市乃至全国的相关工作提供有效的建议。

一、概论

（一）概述

面对着严重的雾霾污染，环境治理已迫在眉睫，效能利用亟待提高，高耗能、重污染的燃煤取暖方式势必要被绿色环保的方式代替。并且伴随着生活水平的提高，农村地区的村民也越来越追求取暖舒适度，对制热、采暖产品的需求也越来越大，更是催生出了一批高科技含量的环保节能型绿色家电技术。以习近平总书记为首的党中央国务院也多次强调推进北方地区冬季清洁取暖，关系北方广大群众温暖过冬和雾霾治理，强调要按照政府推动、企业为主、村民可承受的原则，宜气则气，宜电则电，尽可能利用清洁能源，加快提高清洁供暖比重。北京市煤改电供暖改造正走进家家户户，依照《北京市村民住宅清洁能源分户自采暖补贴办法》逐步开展，真正为大气污染防治作出实质性贡献，这既是民心所向，也是国家需求。

（二）相关政策与背景

为了加快实现城市无煤化的进程，优化首都能源结构，探索新型城市供暖体系，北京市自 1999 年首次提出推广使用清洁能源代替燃煤，这是该工程的发展起点和首次政策支持。于 2003 年以来，北京市人民政府和有关部门颁布发行了一系列政策与方案，以保证煤改电工程的顺利开展。而 2013 年至今，作为煤改电工程成败的关键时期，北京市的相关单位都逐步完善了政策环境，为煤改电的成效奠定了良好基础。政策覆盖了能源替代方案、空气清洁行动、重点工作分工以及补贴办法等诸多方面，煤改电工作经历了由步入正轨至体系健全，由政府牵头到惠及全民的发展过程。

2013 年北京市人民政府办公厅接连发布了《北京市 2013—2017 年清洁空气行动计划》《北京市 2013—2017 年加快压减燃煤和清洁能源建设工作方案》《北京市 2013—2017 年清洁空气行动计划重点任务分解》和《北京市 2013 年农村地区减煤换煤清洁空气行动实施方案》以加快煤改电的发展进程。

2014 年 2 月 12 日，北京市人民政府办公厅就煤改电的实际情况推出了《北京市 2013—2017 年清洁空气行动计划重点任务分解 2014 年工作措施》，同年 6 月，推

出《北京市2014年农村地区“减煤换煤、清洁空气”行动实施方案》。

2015年北京市压减燃煤工作领导小组办公室小组发布《北京市2015年压减燃煤和清洁能源建设工作计划》，同年北京市人民政府办公厅《北京市2013—2017年清洁空气行动计划重点任务分解2015年工作措施》以及《北京市进一步促进能源清洁高效安全发展的实施意见》。

2016年1月22日，北京市十四届人大四次会议开幕，北京市市长王安顺作了北京市人民政府2016年《政府工作报告》，提出“重点治理农村散煤，实施400个村煤改清洁能源，完成3000蒸吨左右燃煤锅炉清洁能源改造”，标志着北京市2016年农村煤改电和煤改气工作全面启动。

2016年2月17日，北京市人民政府办公厅发布了《2016年市政府工作报告重点工作分工方案》（京政发〔2016〕1号）完善了大气污染防治责任落实机制，确定“实施400个村煤改清洁能源，完成3000蒸吨左右燃煤锅炉清洁能源改造”。

2016年2月26日，国网北京市电力公司发布2015年社会责任白皮书《电靓京城服务国际一流和谐宜居之都建设2015》。白皮书披露：2016年全市将加快煤改电改造，朝阳、海淀、丰台、石景山、通州等地区410个行政村共计15万户将进行煤改电，2017年将实现城区采暖无煤化，2020年实现全市平原地区采暖无煤化。

为了推进农村煤改新能源，2016年又下发了《北京市发展和改革委员会关于加大煤改清洁能源支持政策的通知》，该通知进一步明确对农村地区的支持政策，对于整村实施的农村地区煤改地源热泵项目，给予50%的资金支持。

2016年4月底，北京市印发《2016年农村地区村庄“煤改清洁能源和减煤换煤”相关推进工作指导意见》，随后各辖区纷纷出台政策和采取相应落实行动，全面推动煤改电。

2016年5月16日，国家发展改革委等八部委联合发布了《关于推进电能替代的指导意见》。该意见指出，实施煤改电等电能替代项目，对于推动能源消费革命、落实国家能源战略、促进能源清洁化发展意义重大，是提高电煤比重、控制煤炭消费总量、减少大气污染的重要举措，有利于提升我国电气化水平，提高人民群众生活质量。同时，带动相关设备制造行业发展，拓展新的经济增长点。

根据北京市的实际情况，2017年1月，国网北京电力联合市发改委、市农委、市环保局共同制订了《北京市十三五“煤改电”实施计划》。按照这一计划，国网北京电力负责具体实施67.4万户的煤改电工程，总投资也相应增加到246.3亿元。煤改电是转变能源发展方式，保证能源安全的重要措施。

2016年6月开始,北京市煤改电进入招标阶段,8月底9月初招标结束,72家热泵企业成功中标,为北京市13个区县的居民提供清洁供暖解决方案。而对于使用空气源热泵采暖的用户,北京市各区县政府相继出台补贴政策,每宅最高补贴2.4万元。

截至2016年底,北京市累计完成60余万户居民煤改电,2016年煤改电用户采暖季用电量30亿千瓦时,相当于减少燃煤170万吨左右,减少二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物等污染物排放300万吨左右,取得了良好效果。北京市政府还将进一步总结工作经验,扩大煤改电范围,加大专项补贴力度,将煤改电工程打造成服务大气污染防治的标志性工程,把北京树立为大气污染防治的示范区。

(三) 研究目的及意义

进一步了解北京市煤改电的基本情况,以北京市丰台区等区为例对“煤改电工程”的实施进行实证研究。剖析了当下煤改电进程中存在的遗留核心问题,指出当前全面实现无煤化的主要阻碍。并针对存在的问题,在技术上和政策上提出了我们的建议。我们的建议可以作为北京市人民政府下一步出台政策的参考,也为全国适合的地方推广做前期的铺垫。

(四) 研究内容、方法

随着科学技术的进步以及日益严峻的空气环境质量,煤改电的重要性逐步显现,国家和北京市政府也一直给予高度的关注和重视。对提高能源效率和减少排放的背景下的农村煤改电进程进行研究是促进社会可持续发展的需要。对煤改电的研究除了有利于环境治理这个大目标,对生产企业也能达到电力价格相对稳定,降低燃料波动风险和利用低谷电量来降低生产成本的目标。推进城市无煤化的发展,从而既可以从长远的角度减轻农民的经济负担,还可以进一步促进北京市的大气污染防治,提高市民的整体生活质量。

本文运用参与性调查评估(PRA)的农村调研运作方式进行调研。参与性调查评估是一种快速收集农村信息资料,资源状况与优势,农民愿望和途径的新方法,以北京市农村自然资源、社经条件、卫生教育、生态环境等为调查对象,通过广泛的社会参与、从整体、全面、宏观、科学的角度出发与区域环境发展相结合,评价该地社会、经济发展的合理性,制订其发展计划,以达到可持续发展的目的。

在研究过程中,我们应用文献分析法、对比分析法、访谈法以及实地调查法对北京市农村煤改电改造进行研究,发现煤改电在农村推行中面临的困难,从而提出使农村能源利用方式更好地向清洁能源过渡的措施。

(五) 创新性

1. 选题的现实意义

此次调研的选题着眼于我国目前重点关注的环境治理和节能减排问题，以北京市昌平区、丰台区和通州区的部分乡镇为调研地点，立足于城市实现无煤化的最佳时机，通过调研农村进行煤改电的现状，与我国能源局《关于推进电能替代的指导意见》的内容相吻合，紧扣国家的大政方针，与北京市人民政府印发的煤改电相关实施方案和市新农办出台的“1+3”文件相契合，并落脚于帮助农村地区解决问题，有助于促进社会可持续发展和建设小康社会，选题整体具有重要的现实意义。

2. 调研方法的先进性

调研团队利用 PRA 的农村调研运作方式，综合规范分析法和实地调研法等多种方法，全面分析当地村民的能源和经济状况。既有政府管理部门的座谈会和与电力企业部门领导的当面交流，也有深入农村面对面与农民的访谈，有效地保证信息的全面性。不仅利用问卷的调查方式，而且采取“半结构式入户访谈”的调查方法，保障后期数据分析的多层次性。

表 1-1 传统调研方法与参与性农村调查评估对比

传统的检测与评估系统	参与性农村调查评估系统（PRA）
强调自上而下的信息获得方法	强调自上而下的信息获得方法
以项目目标为依据	以农民的目标为依据
信息由研究人员收集和组织	信息由农民自己收集和组织
信息到规划者手中	信息到农民自己手中
授权予技术员、研究人员和领导人员	授权予农民或地区政府组织
效果由专家评判	效果由农民评判
农民对项目的监测与评估认识较少	提高了农民对项目的监测与评估的认识
对农民增强参与意识无帮助	促进农民的参与意识
专家们的技术分析	农民行动的信息反馈分析

3. 数据分析的科学性

调研组将调研获得的数据整理成访谈录，利用 Excel、Spss18.0 等图表和统计软件对调查数据进行比较和整理，并将所有数据进行系统化处理。在此基础上，我们利用数学建模的方法，将调研中调查到的分散经济问题抽象模拟为统一的数学问题，分别从经济效益和环境分析的角度对煤改电前后进行了具体分析，对煤改电的环保效果进行考量。最后，我们将得到的结果联系农民的实际情况进行模型检验，

证实了算法的正确性与科学性。

4. 调查对象的全面性

调查对象的全面性既是调研分析的基础，也是调研能否成功和数据统计是否全面的重要保障，调研组分别从政府、村委会和村民三类调查对象进行调研，从通州区、丰台区、昌平区3个区的农村地区入手，通过大量的调查问卷的统计反馈和实地的调查采访，极大地保证了调查对象的全面性，从而使本次调查研究更加具有科学性与实际性。

5. 调查研究的紧迫性

面对越来越严重的空气污染，面对效能的亟待提高，煤改电政策的实施已经成为必然趋势。但面对着这个新出的政策，许多人还处于陌生和不懂的阶段，也因此导致了社会上有许多不同的声音，甚至质疑和反对的声音也此起彼伏。面对这此现状，调研组认为急需一个科学、准确、切实的调查报告来反映煤改电，使人们能正确认识煤改电政策。

6. 对策的有效性

通过调研报告的统计与分析，调研组发现并提出了煤改电中的种种问题。面对这些问题，调研组结合具体情况，从实际出发，提出有效合理的对策，从而保证了对策的有效性。

二、调研情况和调研过程

（一）调研情况

1. 调研对象

本次调查的对象有以下三类：

第一，通州区、丰台区和昌平区的多个乡镇农户家庭。调研组采用入户半结构化访谈、调查问卷，两者相结合的方式收集资料。村民们将煤改电使用的亲身感受反映给调研组，并提出了自己的建议与意见。

第二，北京市的管理部门。调研组走访咨询了北京市发展和改革委员会，北京市丰台区环保局的办公室人员。了解此次煤改电管理协调的有关工作。在管理过程中出现的困难，了解相关政策。

第三，电力企业。调研组走访了当地的电力企业，走进国网北京市昌平区供电公司，与发展规划部的主任和煤改电专项组长进行座谈与采访，了解当前煤改电的

进行情况，了解目前煤改电的基本走向和相关的权责问题。作为北京市煤改电试点，加大推动煤改电工程，为实现煤改电全覆盖，2017年冬天，兴寿、崔村、南口、流村4个镇近9000户村民用上了干净安全的“电采暖”。



图 1-1 丰台区环保局科长为调研团成员讲解 煤改电情况

2. 调研方法

主要运用田野调查法（Field Work）与其他常见的几种调研方法相结合。田野调查最重要的研究手段之一就是参与观察。具体分为：准备阶段、开始阶段、调查阶段、撰写调查研究报告阶段、补充调查阶段。

（1）实地观察法

调查者在实地通过观察获得直接的、生动的感性认识和真实可靠的第一手资料。深入走访北京市农村多个乡镇，获得当前农村煤改电的最新信息与进展。

（2）访谈调查法

根据实地观察的结果，调研组同学就更深入的问题对不同的对象进行认真细致地沟通交流。包括个别访谈、集体访谈、电话访谈等。

（3）问卷调查法

对昌平区、丰台区、通州区众多的调查对象同时进行调查，对现实问题、效果如何、前后差距等方案的调查，与实地调查相结合，保留了调查档案与信息。为后来的直观分析提供观点支撑。

（4）抽样调查法

指按照一定的方式，从调查总体中抽取部分样本进行调查，并用所得结果说明总体情况。它最大的优点是节约人力、物力和财力，能在较短的时间内取得相对准确的调查结果，具有较强的时效性。组织全面调查范围广、耗时长、难度大，常采用抽样调查的方法进行检查和验证。

（5）统计调查法

通过分析固定统计报表的形式，把下边的情况反映上来的一种调查方法。由于

统计报表的内容是比较固定的，因此适用于分析某项事物的发展轨迹和未来走势。

(6) 文献调查法

通过对文献的收集和摘取，以获得关于调查对象信息的方法。适用于研究调查对象在一段时期内的发展变化，研究角度往往是探寻一种趋势，或弄清一个演变过程。这种方法能突破时空的限制，进行大范围地调查，调查资料便于汇总整理和分析。同时，还具有资料可靠，用较小的人力、物力收到较大效果等优点。

3. 调研地点

本调研团选择了通州、丰台、昌平这三个北京周边最具代表性的农村区县作为调研地点。通州区即将建成北京市城市副中心，区内正大力发展农村建设，2016 年区内 358 个村，13.86 万户农户完成煤改电改造，是北京市改造最多、改造力度最大的区。丰台区市民、农民、外来务工人员等人群密集，人员流动频繁，区内农村情况复杂，是典型的城乡结合部地区。昌平区平原和山区结合，农村密集，是传统农村的代表。



图 1-2 北京市行政区划

2016 年供暖季期间本调研团进行了为期数天的实地调研。一方面，深入煤改电地区进行街头访谈和入户调查，先后前往通州、丰台、昌平三区二十余行政村进行调研，发放调查问卷 600 份。当地居民了解政策报销的落实情况和采暖设备的使用效果，获得了第一手的翔实资料。另一方面，和煤改电相关政府部门进行访谈，了解北京市总体规划和各区的具体情况，和北京市农委、发改委，丰台区农委、新农办，昌平区环保局、新农办进行了电话访谈。特别地，在丰台区环保局，负责丰台全区煤改电工作的刘超科长热情地为我们解释了相关政策的制定和优化过程，介绍了丰台全区煤改电工作的基本情况和重点难点；在国网昌平公司，两名分别负责电网规划和煤改电工程的专家为我们详