

EU-CHINA

# 中欧低碳技术与投资示范区

## 可行性调研报告

Feasibility Study on

EU-CHINA

Low Carbon Technology and Investment  
Demonstration Zones



# 中欧低碳技术与投资示范区

## 可行性调研报告

*Feasibility Study on*

**EU-CHINA**

**Low Carbon Technology and Investment**

**Demonstration Zones**



**E3G**

# 目 录

执行摘要.....	v
<b>Executive Summary.....</b>	<b>xi</b>
<b>第一章 中欧低碳经济合作与中国的可持续发展 .....</b>	<b>1</b>
1.1 低碳经济与中国的可持续发展 .....	1
1.2 中欧低碳经济合作的基础与意义 .....	4
<b>第二章 中欧低碳技术与投资示范区可行性调研概况 .....</b>	<b>8</b>
2.1. 中欧低碳技术与投资示范区 .....	8
2.2 低碳技术涵盖范围.....	9
2.3 中欧低碳技术与投资示范区可行性调研 .....	11
<b>第三章 低碳技术的行业体现高排放工业 .....</b>	<b>14</b>
3.1 中国高排放工业现状.....	14
3.2.1 电力行业 - 节能减排现状 .....	15
3.2.2 节能减排技术的延伸 - 相关低碳电力行业技术举例 .....	18
3.3.1 水泥行业-节能减排现状 .....	21
3.3.2 相关低碳建材行业技术举例与在中国的发展使用现状 .....	23
3.4.1 化学工业- 节能减排现状 .....	24
3.4.2 低碳技术与中国的煤化工发展 .....	27
3.5.1 钢铁工业 - 节能减排现状 .....	28
3.5.2 节能减排技术的延伸 - 相关低碳钢铁生产技术举例 .....	30
<b>第四章 低碳技术的行业体现 - 农业 .....</b>	<b>34</b>
4.1 中国农业发展与气候变化.....	34
4.2 温室气体减排措施.....	36
4.3 旱作农业技术.....	37
4.4 从循环经济到低碳经济.....	39
<b>第五章 低碳技术的行业体现 - 研发 .....</b>	<b>42</b>
5.1 张江高科技园区 - 低碳理念与“低碳新型产业”定位 .....	42
5.2 在中国为中国 - 跨国研发中心 .....	44
5.3 上海碧科清洁能源技术有限公司 - 中欧低碳技术合作新模式 .....	48
<b>第六章 西部资源型地区的低碳经济发展 - 甘肃省平凉市 .....</b>	<b>51</b>
6.1 平凉市概况.....	51
6.1.2 平凉的工业发展现状 .....	52
6.1.3 平凉的农业与草畜发展现状 .....	55
6.2 平凉的中长期经济发展战略与目标 .....	55
6.3 平凉发展低碳经济的基础与潜力 .....	57
6.4 中欧低碳技术与合作潜力与建议 .....	58

第七章 东部“三高”工业基地的低碳经济发展 - 南京沿江工业开发区.....	60
7.1 南京沿江工业开发区概况.....	61
7.2 南京沿江工业开发区未来发展战略 .....	62
7.3 南京沿江工业开发区低碳技术与升级的基础与潜力 .....	63
第八章 中欧低碳技术投资合作 - 政策环境与合作建议 .....	65
8.1 中欧低碳经济合作 - 政策环境与合作方向 .....	65
8.2 中欧低碳技术投资合作示范区 - 合作建议 .....	67

## 致 谢

为落实商务部投资促进事务局(CIPA)与欧盟有关国家的双向投资合作谅解备忘录，推进未来中欧低碳技术与投资合作，中国国际投资促进中心与E3G合作，在2009年6月至9月期间携手进行了中欧低碳技术与投资示范区在中国不同地区的可行性调研工作。此调研工作在商务部投资促进事务局的大力协助下，取得了良好的效果，并为中欧有关部门之间的政策信息交流，及下一步中欧企业层面的实质性合作打下良好基础。在此，我们谨向在可行性调研工作的准备，实施及报告撰写与发布过程中，做出重要贡献的各界与各地人士表示最衷心的感谢。

首先，我们感谢商务部投资促进事务局刘亚军局长和于华副局长，项目开发部主任孙万松博士从调研设计，筹划到实施整个过程中的大力支持。项目开发部的夏倩在可行性调研项目的准备阶段为我们提供了大量的技术与行政支持。特别需要感谢的是，项目开发部的赵婧鹏参与了整个调研过程，在此期间，不仅积极地与调研地方政府与企业进行协调与配合，同时为调研的研究工作与报告撰写提供了良好的技术支持。

在近一个多月的调研过程中，所选调研地区的政府与相关部门及企业对我们的工作给予了积极的配合及大力支持。

特别需要感谢的是甘肃省平凉市的领导。马世忠书记、陈伟市长和赵成城副市长对低碳示范区高度关注，多次参加项目的讨论与汇报。平凉市招商局张鑫局长，刘瑞与徐箐在调研过程中全程陪同，为调研工作做了认真细致地计划与安排。

在江苏省南京沿江工业开发区调研期间，开发区管委会副书记林涛对调研工作高度重视。特别需要感谢的是南京中山科技园管委会季海洋副主任，在调研过程中全程陪同，详细介绍情况，积极配合调研工作。宋秀静为调研提供了周密细致的行政支持。

我们在此也要感谢科技部火炬中心高新区管理处杨跃承处长、王春阳工程师，上海张江高科技园和烟台高新区的有关领导，他们在调研期间，积极地支持和配合我们的工作。

在欧洲方面，我们要特别感谢 TekFors Low-Carbon Technologies AB 的翁整女士。作为此项目的技术专家，翁整女士在调研过程中，充分发挥了在中欧企业间与技术领域的桥梁作用。同时承担了本报告低碳技术相关章节的撰写工作。

最后，项目组向德国环境部 (Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, BMU) 为本项目提供的经费支持表示感谢。

本报告由 Nannan Lundin 与 Shinwei Ng 负责撰写。除有特别说明以外，各章节的数据是由相关调研企业与政府部门所提供。在此再次表示感谢。

2009年9月1日，伦敦

## 执行摘要

随着气候变化对生态环境, 经济发展乃至社会安全的影响日益显著, 面对当前全球性的经济危机, 许多欧洲国家已把向低碳经济的转型视为加速可持续经济复苏, 创造绿色就业机会, 同时保证能源与气候安全的必经之路。“低碳”理念的影响不仅表现在其涉及技术与政策范围之广, 更重要的是, 它能够引发并引导深层次的经济结构, 工业产业结构与社会消费方式的转变与升级。经过近年来气候变化政策的实施与二氧化碳减排经验的积累, 低碳经济在欧洲的发展不再局限于“被动减排”, 而是越来越紧密地与战略性的产业结构优化, 国际竞争力的提高相结合。

面对气候变化, 无论是在目前的节能减排、发展再生与替代能源的过程中, 还是在发掘中长期战略性的低碳增长机会时, 中国发展低碳经济面临着独特挑战。更重要的是, 这些挑战在不同程度上也包含着独特的“低碳经济增长”与“低碳技术创新”的新机遇。由于中国面积广大, 区域差异明显, 难以形成单一的全国适用的低碳发展模式。中国需要一系列的区域模式, 并通过实践经验不断完善。

### 中欧低碳技术与投资示范区

建立在中欧能源与气候安全相互依存及日益密切的贸易投资关系的基础之上, 低碳经济发展意识与低碳经济发展需求为中欧双方在低碳技术, 低碳投资合作领域, 开辟了更广阔的空间。中欧在低碳技术与投资领域的合作需要在两个层面全面体现, 即: 宏观层面上的中欧战略关系与微观层面上的中欧企业界的参与。中欧低碳技术与投资示范区可成为未来中欧低碳经济合作的出发点与切入点。示范区内的中欧技术与投资潜在的合作领域及示范效应可具体表现在:

- 在市场全球化的环境下, 建立在国际合作与竞争机制基础上的低碳经济发展区域模式。
- 中欧在低碳技术引进与转让, 及共同研发领域开创的突破性战略思维与创新合作模式。

- 为加速低碳技术开发、使用与扩散, 中欧双方政府与政府间, 在政府、企业与金融机构合作基础上, 开创的新型投资与融资模式与招商引资合作战略。

建立中欧低碳技术与投资示范区最根本的目的在于: 在发掘有中国特色的低碳技术发展路径与战略的同时, 深化中欧低碳经济合作的实际内容与战略意义, 从而在合作与竞争共存的国际大环境下, 共同寻找低碳发展机遇, 加速向低碳经济转型。

结合当地已有的基础与未来战略发展需要, 作为潜在的中欧低碳技术与投资示范区, 可行性研究调研对象包括了:

- 能源生产型低碳技术示范典型区域: 甘肃省平凉市。
- 能源消耗型低碳技术示范典型区域: 江苏省南京沿江工业开发区与中山科技园。

无论是在能源生产型, 还是在能源消耗型地区, 技术与研发将是未来低碳经济发展的支撑。以上海张江高科技园为例, 此次调研也包括了对低碳技术研发在中国的现状与潜力的初步了解。

## 中欧低碳技术与投资合作潜力之一: 高排放行业的减排技术与低碳农业的发展

现阶段, 中国政府还没有针对企业提出温室气体减排的任务和目标。但在被调研中的化工、钢铁与电力企业, 几乎都视二氧化碳减排为节能减排潜在的考核指标。同时, 在不同程度上, 企业已经意识到企业的未来发展与低碳技术的相关性。同时, 从企业的现有节能减排措施来看, 其采用的技术方案中体现了部分低碳技术的应用。但在目前, 低碳技术的应用仍存在以下几方面的局限性, 例如:

- 二氧化碳的巨大排放量与小规模的利用与转换极不相称
- 企业对目前欧洲的低碳技术发展前沿的了解有限
- 企业缺乏通过提高生产及能源效率, 实现二氧化碳减排的手段
- 节能减排的措施中, 重硬件(设备), 轻软件(智能管理)的现象普遍

由此可见, 低碳技术的需求, 开发与应用, 不仅局限于企业已认识到的领域, 同时低碳技术已远远超出企业目前的认识。这些认识上的空白与技术上的差距, 需要通过政策引领与支持, 国际信息交流与合作来填补。技术需求为开发与推广低碳技术, 建立新型低碳产业, 及国际交流合作平台提供了良好的基础。

低碳经济的发展与低碳技术的开发与利用在农业领域有着双重意义, 即农业领域的温室气体减排与提高农业适应气候变化的能力。然而, 在农业领域的二氧化碳减排与适合中国农业发展现状与需求的低碳技术开发与推广, 特别是在国际技术合作中并没有受到足够的重视。

由此可见, 无论是在工业还是农业领域, 中欧的低碳技术与投资存在着广泛的合作空间:

- 循环经济与低碳经济的结合, 与向低碳经济的延伸: 包括针对缺水, 污染, 与二氧化碳排放的系列解决方案。
- 低碳能源: 包括对可再生能源的开发与利用及火力发电过程中的污染物与二氧化碳的综合(再)利用。
- 能源输送: 包括智能电网的开发与使用。
- 低碳产业: 在重工业, 如钢铁、水泥、化工行业中, 节能减排与二氧化碳减排的综合实现及低碳生产链的形成。
- 低碳农业与农业产业化: 包括减缓气候变化对农业生产的影响, 及低碳理念与低碳技术在农业产业化中的应用。

## 中欧低碳技术与投资合作潜力之二: 低碳技术的共同研发

类似张江高科技园区有研发基础, 有较高国际化程度的科技园区已把“低碳技术”与“低碳经济”纳入了园区招商引资与科技力量进一步升级相结合的战略思考。园区内国际跨国企业, 研发中心与中国的大中小型科研院所与企业, 在低碳技术领域的研发活动正是实现与逐步深化这一发展战略的具体体现。

园内研发机构的研发方向很大程度上与国际接轨，在可再生能源与二氧化碳的捕捉领域有很大的投入。但同时以“在中国为中国”与发展“有中国特色的低碳经济”为出发点，煤的清洁利用与二氧化碳的综合利用成为许多机构的研发重点。

中国作为能源生产与消费的大市场，无疑为缩短研发、中试、放大和工艺建模的进程，加快从实验室到产业化的速度创造了条件。这也为中欧低碳技术的共同研发，国际合作形式与内容的发展深化创造了“双赢”的条件。在目前国际与自主研发资源在中国市场上日益充足的条件下，市场与政策条件的进一步改善与成熟，将为中国成为在国际市场上低碳技术的后起之秀奠定更良好的基础。

### **中欧低碳技术与投资合作潜力之三：区域发展与转型**

从区域经济发展与转型的角度来看，无论是在西部还是东部地区，中欧低碳技术与投资示范区都将以不同的形式与内涵，发挥积极与深远的示范作用。

随着东部与沿海地区的经济发展，越来越多的资源密集型企业与大型投资项目向西北部转移。但从中国的总体发展来看，转移“三高”企业与产业决不是从根本上解决能源结构与能源消耗的问题及应对气候变化的措施。事实上，为满足中国工业化与城市化的发展需要，在很长一段时期内“三高”产业与企业在中国，特别是资源丰富但经济欠发达地区，仍占主导地位。在这一现实面前，引导与支持中国西北部地区，例如甘肃平凉市，向低碳方向发展，将是中欧在气候变化与低碳技术领域最有现实意义，最具说服力的合作。它不仅能够为中国西北部地区开拓一条新的可持续发展之路树立信心，打破传统的“锁定高碳发展”思路；同时在改造与提高“三高”产业与企业的过程中，中欧通过共同努力所取得的低碳技术创新与突破将会有效地加强中欧共同应对气候变化的能力，同时增强双方在低碳经济发展中的竞争力。

而对于东部发达地区，如江苏南京沿江工业开发区，由于受土地资源的制约，随着地方经济结构升级与发展，许多地区都面临着从“开发区”向“高新区”过渡与转型的需求。地方经济不愿再以资本密集的大型生产企业来带动，而是转向占地少，附加值产出高的“高端”科技型与服务型产业发展。南京沿江工业开发区在以低碳技术为突破点，带动化工与

钢铁产业升级与地区经济发展的过渡与转型过程中，有强大的重工业基础与规划进程中的资源优势与发展空间。在“低碳园区规划”，“低碳产业开发路线图”与“低碳技术引进，投资环境与平台建设”相结合的三位一体的科学招商引资战略引导下，中欧低碳技术与投资示范区的建立与发展将成为沿江开发区带来竞争优势，同时为其它转型中的东部地区带来可借鉴的发展理念与经验。

### **中欧低碳技术与投资合作建议：**

作为中欧在低碳经济领域的未来战略合作的具体体现与内容的深化，本调研提出以下中欧低碳技术与投资合作建议：

- 在甘肃省平凉市建立以“低碳煤电化”与“低碳农业”为代表的中欧低碳技术与投资示范区。
- 在江苏南京沿江工业开发区建立以“低碳化工”、“低碳钢铁”与“低碳技术研发与服务”为代表的中欧低碳技术与投资示范区。

为提供良好的技术引进与扩散环境，示范区可为中欧低碳技术的合作方式与机制作一些探索性的实践，例如：

- 中欧低碳技术与投资的信息，经验交流与政策对话
- 中欧低碳技术转让, 推广与共同开发平台
- 中欧低碳技术研发与推广基金

在低碳技术层面，低碳技术的引进、使用与共同研发在平凉市与南京沿江工业开发区能够有多方面的体现，并有广阔的合作前景。例如以下内容的技术开发，生产工艺优化与设备升级：

### **电力，建筑材料，化工，钢铁：**

- 控制因燃煤而引起的污染物的排放，特别是二氧化碳的排放。
- 二氧化碳的减排，捕捉，转化和利用。

- 提高发电机组效率。
- 有效降低CO<sub>2</sub>排放的钢铁冶炼新工艺。
- 超低温余热及余压的利用。
- 能量系统优化与管理。

## 沼气和环保

- 沼气工程高效技术与装备。
- 大型沼气发电综合利用工程。
- 空气净化和环境噪声。
- 生物燃料设备。

中欧低碳技术和投资示范区将力争成为中欧在低碳经济合作的创新平台。在示范区内通过双方在技术与投资的合作，使现有技术得以升级，并开发出适用于未来发展的技术，以实现减少温室气体排放的短期和长远目标。对于目前在技术引进、转让与共同研发中所遇到的，如知识产权保护与共享的难题，在示范区内，通过中欧双方政府与企业的共同参与和努力来寻找与建立低碳技术授权的新模式，以更快的速度和更大的规模推广低碳技术的应用。这不仅将为双方带来现实的经济效益，同时也必将对进一步推动中欧携手，在应对气候变化的行动中开展更广泛，更深入的合作产生重大示范作用。

## **Executive Summary**

With the increasingly significant impact of climate change on the environment, economic development and social stability, the concept of Low Carbon Economy (LCE) has assumed greater prominence globally. Since its recent inception in Europe (more specifically the United Kingdom) LCE has been widely received by many European countries as a sustainable, science- and technology-based development model driven by growing demand for low carbon goods and services. The concept of 'low carbon' not only has implications on policy and technology, it can also instigate deeper economic and industrial structural changes and transformation of the consumption pattern. Following the recent experiences in low carbon related policy making and CO<sub>2</sub> emissions reduction activities, LCE development in Europe has proved itself as a 'carbon reduction' tool as well as a strategic instrument that facilitates economic restructuring and increases international competitiveness.

China faces unique challenges in the process of energy saving and emissions reduction, in the development of renewable and alternative energy, and in the exploration of medium and long term low carbon development strategies. However, these challenges can also be viewed as opportunities especially in relation to 'low carbon growth' and 'low carbon technology innovation'. Given China's size and regional diversity there will not be a "one size fits all" national model for low carbon development. A variety of regional models are needed which can be developed from representative pilot initiatives and continuously improved upon through learning experiences.

### **EU-China Low Carbon Technology and Investment Demonstration Zones**

Built on EU-China climate interdependencies as well as close trade and investment relations, the development of low carbon economy provides new opportunities for a strategic cooperation on low carbon technology and investment between the two regions. EU-China low carbon technology and investment cooperation is needed at both the macro level (strategic relations) and micro level (the involvement and participation of the business community). These demonstration zones will provide a strong foundation for future EU-China low carbon economy cooperation. One of the main benefits of these zones is to generate lessons and provide useful models for development, especially:

- A regional low carbon economic development model in the context of international cooperation and market competition;
- A strategic and innovative cooperation model for technology transfer and technology co-development between the EU and China;
- A new investment and financing model and investment cooperation strategy between governments, and between government, the business community and financial institutions to promote low carbon technology R&D, deployment and diffusion.

The underlying objective of the EU-China low carbon technology and investment demonstration zones is to explore China-specific low carbon technology development pathways and strategies as well as strengthen the substance and strategic importance of EU-China low carbon economic cooperation. This will allow the EU and China to look for new low carbon development opportunities and to accelerate a low carbon transition within an international cooperative and competitive framework.

Taking into consideration the existing local development conditions and future strategic development needs, the feasibility study on EU-China low carbon technology and investment demonstration zones was carried out in the following places:

- Energy production region: Pingliang City, Gansu Province
- Energy consumption region: Nanjing Yangtze River Development Zone, Jiangsu Province

Research & Development (R&D) and innovation are the supporting pillars of future low carbon economic development for both the energy production and energy consumption regions. In the face of globalisation, China has a unique position in low-carbon innovation built on its indigenous innovation capacity. Therefore, the feasibility study also includes a survey of China's low carbon R&D and innovation status and potential, taking Zhangjiang Hi-Tech Park in Shanghai as an example.

### **EU-China Low Carbon Technology and Investment Potential (I) – Energy Saving and Emissions Reduction in Energy Intensive Industries and Low Carbon Agriculture**

China currently has not imposed GHG emissions reduction obligations and targets on its industries. Among the heavy industries surveyed – chemical, steel and power – companies would potentially regard a domestic CO<sub>2</sub> emissions reduction target as part of the energy saving and

emissions reduction target in the near future. At the same time, companies have, to a varying degree, recognised the importance of low carbon technology for future development. The survey also shows that existing measures adopted for environmental protection and energy saving purposes have already indirectly helped to reduce CO<sub>2</sub> emissions and increase the reuse of CO<sub>2</sub>. However, low carbon technology use still faces the following limitations:

- The imbalance between large CO<sub>2</sub> emissions and small-scale CO<sub>2</sub> utilisation and conversion;
- Current limited understanding of the international development of low carbon technology by firms partly due to lack of information;
- Inadequate use of more advanced production processes and more efficient energy management to reduce CO<sub>2</sub> emissions; and
- The emphasis on ‘hardware’ (equipment) and neglect on ‘software’ (smart management) in energy saving and emissions reduction.

This shows that low carbon technology remains ‘uncharted territory’ for most firms in China. This gap can be filled by policy guidance and support, international exchange and cooperation. Technology demand from industries will certainly drive the development and deployment of low carbon technology and the establishment of new low carbon industries will also facilitate international cooperation.

The implications of low carbon economy and technology for the agricultural sector are two-fold: GHG emissions reduction and climate change adaptation. However, the development and deployment of low carbon technology that is suitable to China’s agricultural sector has yet to attract enough attention, especially in the context of international cooperation.

As a result, there is a huge potential for EU-China low carbon technology and investment cooperation in both the industrial and agricultural sectors:

- The integration of circular economy and low carbon economy with the former being gradually upgraded to the latter including integrated solutions for water shortage, pollution and CO<sub>2</sub> emissions;
- Low carbon energy: including the development and utilisation of renewable energy, and recycling of pollutants from thermal power generation and their large-scale re-use of CO<sub>2</sub>;
- Energy transmission: including the development and deployment of smart grids;

- Low carbon industries: non-conflicting energy saving, pollutant control and CO<sub>2</sub> emissions reduction measures in heavy industries including steel, cement and chemical, and the establishment of low carbon production chains;
- Low carbon agriculture and industrialisation of the agricultural sector: including mitigating the impact of climate change on agricultural production, and the application of low carbon concept and technology during agricultural sector industrialisation.

## **EU-China Low Carbon Technology and Investment Potential (II) – Co-Development of Low Carbon Technology**

Zhangjiang Hi-Tech Park and other similar hi-tech parks (in terms of R&D capacity and high degree of openness) have already incorporated the concepts of ‘low carbon technology’ and ‘low carbon economy’ into their investment promotion and technology capacity building policy and strategy. Low carbon technology R&D activities undertaken by multinationals, domestic firms and R&D institutions of various sizes in these parks will help to accelerate a low carbon transition in China.

The direction of R&D development in these parks is broadly in line with the international trend where huge investment is put into renewable energy and CO<sub>2</sub> capture technology. At the same time, taking into account the principles of ‘In China, For China’ and ‘low carbon economy with Chinese characteristics’, clean coal and integrated coal resource use are the main focuses of future low carbon technology development in China.

The market size of China creates favourable conditions for the acceleration of R&D, small-scale testing, large-scale demonstration and real-life modelling of low carbon technology. This will help to create a ‘win-win’ situation for EU-China low carbon co-development and cooperation. As the R&D capacity in China increases, a better market and policy environment will help to strengthen China’s role in the international low carbon technology market.

## **EU-China Low Carbon Technology and Investment Potential (III) – Regional Economic Development and Transition**

From the point of view of regional economic development and transition, different EU-China low carbon technology and investment demonstration zones will take different forms and substance in order to maximise their demonstration effects.

As the economic development of China's eastern and coastal regions continues to evolve and upgrade, more and more resource-intensive enterprises and large investment projects are moving into the western region. However, from an overall development perspective, the relocation of these 'three-high' (high energy consumption, high water consumption, and high emissions) industries will not solve the problems of coal-dominated energy structure and energy consumption in China. In fact, as China continues to industrialise and urbanise, the 'three-high' industries will remain a major force of development especially in resource-rich, but less developed regions. In light of this, helping China's western region, such as Gansu Province, to move towards a low carbon economy will be highly meaningful and most effective for EU-China low carbon cooperation. This will help to build confidence in the pursuance of a sustainable development pathway in the western region (and avoiding 'high carbon lock-in'), as well as transform and upgrade the 'three-high' industries through technology innovation and breakthrough, which will in turn strengthen EU-China climate change cooperation and increase their competitiveness in the development of low carbon economy.

For the more prosperous eastern region, including Nanjing Yangtze River Development Zone, there is a need to transform 'development zones' into 'hi-tech zones' for various reasons including limited land resources and economic structural change. Local governments are now less inclined to rely on resource-intensive industries for development; they have instead turned to the development of 'less land-intensive' and high value-added advanced technology and service industries. Low carbon technology can provide a breakthrough for the future development of Nanjing Yangtze River Development Zone. This will facilitate industrial upgrade for its chemical and steel sectors and promote a regional development supported by the heavy industries and rational resource use. Low carbon technology development and investment in the Development Zone will be guided by three basic plans and strategies, namely 'Low Carbon Zone Planning', 'Low Carbon Industries Development Roadmap' and 'The Strategies for Low Carbon Technology Introduction and the Creation of Low-Carbon Investment Environment and Platform'. The establishment and development of an EU-China low carbon technology and investment zone will increase the competitiveness of Nanjing Yangtze River Development Zone and can provide a useful low carbon development reference for other places in the eastern region that are also undergoing similar economic transition.

## **EU-China Low Carbon Technology and Investment – Recommendations for Cooperation**

In order to facilitate a strategic and effective EU-China cooperation on low carbon economy, the feasibility study suggests the following recommendations:

- Development of 'low carbon coal power' and 'low carbon agriculture' in Pingliang City, Gansu Province; and
- Development of 'low carbon chemical', 'low carbon steel' and 'low carbon technology R&D and services' in Nanjing Yangtze River Development Zone in Jiangsu Province.

In order to facilitate technology introduction and deployment, the demonstration zones can act as the place to test out new modes and mechanisms of EU-China low carbon technology cooperation. These include:

- Low carbon technology information and experience exchange and policy dialogue;
- Low carbon technology transfer, diffusion and co-development platform; and
- Low carbon technology R&D and diffusion fund.

The prospect for future EU-China cooperation in Pingliang City and Nanjing Yangtze River Development Zone in low carbon technology transfer, deployment and co-development is promising. Specific examples of technology development and production process and equipment upgrade include:

**For power, buildings, chemical and steel sectors:**

- Control of pollution caused by coal-burning especially the emissions of CO<sub>2</sub>;
- CO<sub>2</sub> emissions reduction, capture, conversion and large-scale utilisation;
- High efficiency generators;
- Low CO<sub>2</sub> emissions steel-making technology;
- Use of ultra-low temperature waste heat and pressure; and
- Energy system optimisation and management

**For biogas use and environmental protection:**

- High efficiency biogas engineering and equipment;
- Large biogas power generation and large-scale utilisation projects;
- Air purification and noise pollution mitigation; and

- Bio-fuel equipment development and upgrading.

EU-China low carbon technology and investment demonstration zones provide a new innovative platform for EU-China cooperation on low carbon economy. Cooperation in these zones will promote technology upgrade and development of new technologies in both China and the EU, which will in turn help to achieve their short and long term CO<sub>2</sub> emissions reduction targets. It will also allow the EU and China to work with the business community to build a new protect-and -share IPR regime that will be conducive to rapid and large-scale diffusion of low carbon technology. This not only will bring real economic benefits for both parties but also create a strategic and effective EU-China cooperation on climate change.

# 第一章 中欧低碳经济合作与中国的可持续发展

## 1.1 低碳经济与中国的可持续发展

虽然与气候变化有关的科学研究非常复杂,但近年来越来越多的科学研究结果证明了温室气体排放,特别是二氧化碳(CO<sub>2</sub>)对全球气温的影响。全球表面平均温度不断加速上升,将会带来灾难性后果,例如水资源短缺,沿海洪水泛滥以及在粮食供应,公共卫生方面出现的危机。

随着气候变化对生态环境,经济发展以至于社会稳定与安全的影响日益显著,“低碳经济”(Low Carbon Economy)的理念在欧洲(英国)掀起后,在短短几年中,逐渐成为了许多欧洲国家所追寻的可持续增长,科学技术推动,低碳产品市场需求拉动的经济增长模式。低碳经济包括为减少二氧化碳排放而开展的多方面,但需要有机结合的综合体系,诸如:

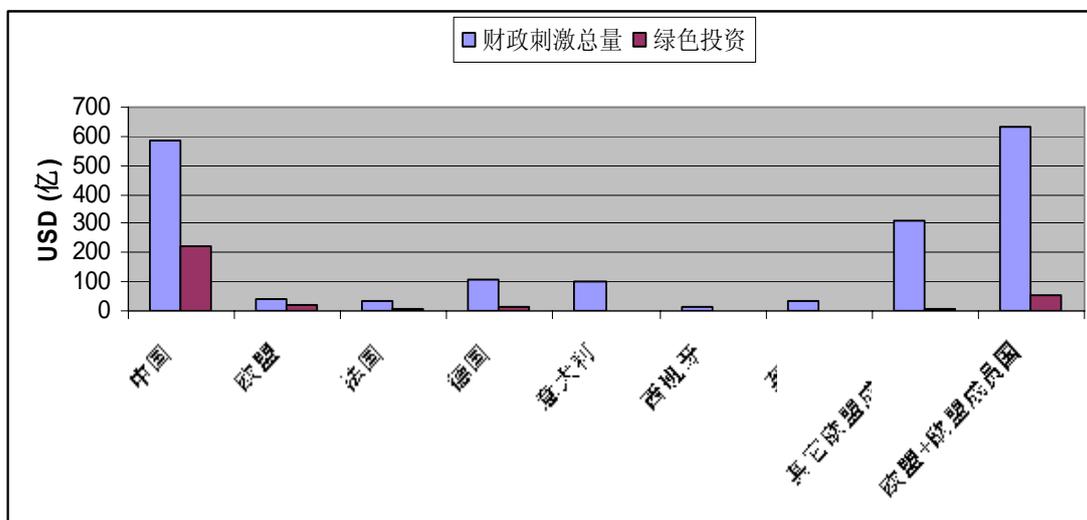
- 开发低碳能源
- 建立低碳产业与低碳技术服务业
- 形成低碳消费习惯与方式
- 开拓低碳教育与研发
- 低碳市场机制与管理机制的有效结合

“低碳”理念的影响不仅表现在其涉及技术与政策范围之广。更重要的是,它能够引发并引导深层次的经济结构,工业产业结构与社会消费方式的转变与升级。面对当前全球性的经济危机,许多欧洲国家已把向低碳经济的转型视为加速可持续经济复苏,创造绿色就业机会,同时保证能源与气候安全的必经之路(Triple Security: Economic, Energy and Climate Security)。经过近年来气候变化政策的实施与二氧化碳减排经验的积累,低碳经济在欧洲的发展不再局限于“被动减排”,而是越来越紧密地与战略性的产业结构优化,国际竞争力的提高相结合。

在这一经济发展的国际大环境下,低碳经济对中国意味着什么呢?首先,中国发展低碳经济的决心已在政策与投资等多方面得到体现,同时中国已具备了发展低碳经济的基础,主要表现在以下几个方面:

- 当前的“循环经济”发展和“资源节约型和环境友好型社会”的建设已经与低碳经济的理念在很大程度上紧密联系,并非互相冲突或是必需重起炉灶。
- 在建立与深化“科学发展观”的探索过程中,实现可持续发展,创新体系的建设,及产业转型与升级孕育着多元化、深层次的“低碳增长机会”。
- 中国为了实现“十一五”计划中的能效指标,可再生能源开发以及其他目标而取得的进步,已经间接地减少了二氧化碳的排放。例如,在“十一五”末(2010年),如果中国完成了单位GDP能耗指标降低20%的目标,这将意味着1.5亿吨二氧化碳当量的减排量。又如,如果中国在2020末,完成了可再生能源占能源供应总量15%的目标,中国将在风能与太阳能领域占据全球领导地位。
- 中国利用其财政刺激计划对能源节约型建筑,可再生能源,铁路运输和电动车进行大规模投资((见图1),已开展了一定规模的“低碳建设”与“低碳创新”。

图 1: 中欧绿色经济复苏财政投入概况与对比



数据来源: A Climate for Recovery, HSBC (2009)。

面对气候变化,无论是在目前的节能减排,发展再生与替代能源的过程中,还是在发掘中长期战略性的低碳增长机会时,中国发展低碳经济也面临着独特挑战。

但重要的是, 这些挑战在不同程度上也包含着独特的“低碳经济增长”与“低碳技术创新”的新机遇。例如:

- 中国发展低碳经济的前提与一些发达的欧盟国家有所不同, 即中国的气候变化问题必需与生态、环境问题同步解决。但节能减排与二氧化碳减排的科学有效结合, 同步治理将意味着科研与技术的新突破, 是未来中国在气候安全与环境保护领域的制高点。
- 中国发展低碳经济的转型难度与一些已高度工业化的欧盟国家有所不同。这主要表现在中国特有的, 以煤炭为主的能源结构与目前工业化与城市化发展的需要。例如, 中国目前70%的电力供应依靠火力发电, 这一能源供应结构在短期内难以改变。又如, 中国目前水泥产量已占全球产量的48%, 钢铁产量则已占全球产量的35%。在中国发展低碳经济的过程中, 既要解决类似工业化国家在高碳发展中向低碳回归所面临的挑战, 又要解决大面积贫困地区的低碳发展问题。但中国需要的并不是一条从低收入, 低排放到高收入, 高排放的“锁定性高碳发展道路”。中国在工业化、城市化的进程中, 有独特的从低收入, 低排放到高收入, 低排放的“跨越式低碳发展”机会。
- 中国发展低碳经济的体制与机制框架与欧美国家, 特别是与欧盟国家有所不同: 对中国而言, 在没有明确、直接的强制性二氧化碳减排指标, 二氧化碳减排市场交易机制未成行的状况下发展低碳经济, 意为着对政策与机制创新的迫切需要与独特的要求。

由于中国面积广大, 区域差异明显, 难以形成单一的全国适用的低碳发展模式。中国需要一系列的区域模式, 并通过实践经验不断完善, 比如:

- 在西部和西北部贫困地区, 加强“低碳西进战略”, 有效利用传统资源并大力发展可再生能源, 以推进这些地区的低碳经济发展。
- 在东部沿海制造业密集地区, 利用高端的低碳技术, 深层次挖掘“三高企业”的节能减排潜力, 开发低碳产业链, 并鼓励科技与创新型中小型企业的发展。
- 在发达大城市以及城市群地区, 利用国际开放度与自主创新的双重优势, 实行低碳科技跨越式发展战略。

## 1.2 中欧低碳经济合作的基础与意义

在争取成为气候变化政策与低碳经济领域创导力量的过程中, 欧洲也为实现低碳经济采取了一些重要举措。欧盟2008年12月达成的“气候和能源一揽子计划”具有法定效力, 即欧盟温室气体排放量2020年前在1990年的基础上自行减排20%, 如果具有高目标的全球协议能达成, 欧盟减排量将提升至30%。这个一揽子计划对欧洲的低碳经济发展, 国际低碳技术, 低碳投资合作具有深刻的意义。主要内容包括:

- 欧盟承诺在 2020 年前能源总产量的 20%由可再生能源提供; 并在此期间将对可再生能源技术增加 3800-4200 亿欧元的投资。
- 和一揽子计划相呼应的欧盟汽车能效标准规定: 2020 年前车辆平均排放将限制在 95 克CO<sub>2</sub>/公里。
- 欧盟规定了二氧化碳存储地理分布的管理办法, 要求所有新建的发电厂装配碳捕捉设施, 并同意将 90 亿欧元用于在 2015 年前建立 12 座大规模碳捕捉与封存 (CCS) 示范发电厂。
- 碳捕捉与封存示范项目是欧盟战略性能源技术计划 (Strategic Energy Technology Plan, SET计划) 实施的第一阶段, 这一计划还包括其他主要技术, 如: 生物质燃料、太阳能、核能和风能。技术研究还将覆盖低碳钢铁、水泥和建筑行业, 这些研究平台将对国际合作开放。欧盟已承诺将 5千万欧元用于与中国在碳捕捉与封存领域的技术合作与共同开发。

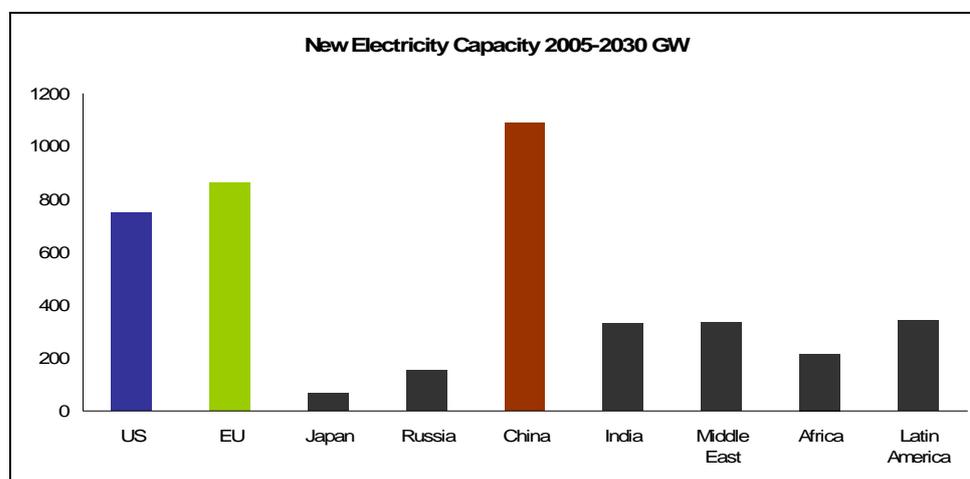
从去年十二月以来, 欧盟已经开始气候与能源一揽子计划的具体实施工作, 并为此制定了一系列支持性政策。例如:

- 2009 年 3 月, 欧盟领导人同意在各国国内经济刺激计划的基础上, 将欧盟经济复苏计划中的 2000 亿欧元追加为绿色投资。
- 欧盟正为能源密集型产品制定一整套具体的能效标准 (“生态设计指令: Ecodesign Directive”), 并试图发掘绿色工业 — 如可再生能源和循环工业的市场潜力 (“欧洲领导市场战略计划: Lead Market Initiative”)。

- 欧盟委员会将公布“低碳经济融资计划 (Communication on Low Carbon Financing), 部署将来欧洲加强清洁能源与低碳技术投资应采取的具体步骤。

作为双方最重要的贸易与投资伙伴, 低碳经济合作对中欧的战略合作关系又意味着什么呢? 首先, 欧盟是全球规模最大、最成熟的低碳产品市场, 中国是全球发展最快的新兴低碳产品市场, 欧中市场的双向高度开放、有机互补与融合, 将为低碳产品、低碳服务及低碳技术大规模, 高速度地产业化, 市场化提供优越条件。其次, 欧盟是中国最大的贸易伙伴, 中国是欧盟的第二大贸易伙伴, 同时通过欧洲外商在华直接投资, 欧盟已成为中国最大的技术引进来源与高新技术产品出口的主导力量。再次, 在今后的二十年, 中国与欧盟都将面临着巨大的低碳基础建设, 特别是在电力行业中的投资需求(见图2)。这意味着, 中国与欧盟国家面临着共同的挑战与机遇, 即利用低碳技术有效避免“锁定性高碳”电力与工业发展。由此可见, 中欧在能源与气候变化政策中已存在的一些相近之处, 密切的贸易与投资关系及共同面临的低碳发展挑战为中欧低碳经济合作打下了良好基础。

图 2: 中欧2005-2030年期间新增发电量比较



数据来源: IEA, 2006; Euroelectric 2007.

近年来, 中国与欧盟及欧盟成员国在能源与气候变化领域已开展了一系列的合作并取得了进展。在近期的高层会晤上, 中国和欧洲的领导人对外对中欧低碳经济

的双边合作高度重视。从2009年1月温家宝总理访欧“信心之旅”，到5月王岐山副总理在布鲁塞尔和伦敦分别主持召开的中欧经贸高层对话和中英经济高层对话，以及温家宝总理赴布拉格出席的第十一次中欧领导人会晤中，中欧双方讨论了向低碳经济转型的重要性，并签署了新的合作项目，如建立中欧清洁能源中心。建立在中欧能源与气候安全相互依存及日益密切的贸易投资关系的基础之上，低碳经济发展意识与低碳经济发展需求为中欧双方在低碳技术，低碳投资合作领域，开辟了更广的空间，同时更能加强中欧合作的战略意义。

面对目前全球经济危机，针对欧洲与中国在确保能源与气候安全过程中面临的共同挑战，中欧在低碳技术与投资领域的合作需要在两个层面全面体现，即：宏观层面上的中欧战略关系与微观层面上的中欧企业界的参与。

首先，低碳经济发展中，全球面临的障碍是现有低碳技术，由于成本与知识产权问题，无法大规模、高速度地使用与扩散。同时，受理念、研发能力与市场限制，低成本、高效率的“突破性”研发与创新成果还寥寥无几。面对这样的局面，中欧在技术(包括低碳技术)领域的战略关系需要优化与升级。欧洲作为低碳技术研发与使用的领先者，加强与中国技术合作的广度与深度，特别在技术的市场化中降低低碳技术的研发与使用成本，将会对欧洲与全球的低碳技术发展有积极的推动作用。而中国在低碳技术的发展过程中，日益体现出其“特殊地位”。在许多传统技术改造领域，中国在低碳理念与高端低碳技术领域与欧洲相比仍有很大的差距。但同时，在新兴低碳技术领域，如电动车、电池与可再生能源，中国已显示出能够追赶并领先的能力。更值得注意的是，虽然是“后起之秀”，在政府支持下，同时利用资金、人才优势，中国已在一些传统意义上，欧洲领先的领域赶上了欧洲同类技术水平。

其次，无论是在欧洲还是在中国，目前低碳经济发展中存在的另一主要障碍之一，是企业界的参与和影响有限。一方面，中欧的大集团、大企业通过不同方式，在不同程度上为二氧化碳减排与低碳经济的发展作出了贡献；同时，中小企业，特别是科技型中小企业在低碳技术研发中，起着不可低估的推动与示范作用。而另一方面，无论是大企业，还是中小企业，他们在低碳经济发展中的作用，对技术、资金与市场，以及对国际合作的需求往往在中欧技术与投资战略关系中缺乏充分体现。

为实现中欧低碳技术战略关系的优化与升级,同时积极鼓励支持中欧企业在中欧低碳技术与投资合作中发挥更大作用,在合作平台与合作机制建立与发展过程中,以下关键因素尤其重要:

- 如何通过中欧双方政府与政府间的合作,把低碳技术与投资的战略性共识,具体化为产业升级与发展的合作。
- 如何通过中欧双方政府与企业间的合作,把区域发展战略,投资环境改善与技术层面的交流与合作相结合。
- 如何通过中欧双方政府与企业间的合作,建立“保护与分享”共存的知识技术产权机制,从而推动双向低碳技术推广与共同研发。
- 如何通过中欧双方政府与企业间的合作,为中小型低碳技术企业提供国际合作平台,开拓低碳技术应用市场。

在全球经济危机的严峻考验下,中欧的技术与投资战略关系,需要建立在互利的基础上,确保市场开放程度,公平竞争机制,从而来推动低碳技术的研发、使用与快速推广,保证中欧,以至全球的经济、能源与气候的“三重安全”。中欧低碳技术战略关系的优化与升级,大中小企业的积极参与,将改变“单向供给,单向需求”的合作模式,从而走向“共同发展,共同寻找发展机遇”的未来。

## 第二章 中欧低碳技术与投资示范区可行性调研概况

### 2.1. 中欧低碳技术与投资示范区

中欧低碳技术与投资示范区 (Low Carbon Technology and Investment Demonstration Zone) (以下简称示范区) 可视为未来中欧在低碳经济合作中的出发点与切入点。创建示范区不应仅被看作是参与地区提高能效和减排能力的手段之一, 而更应被视为地方政府在战略高度上对抗当前的经济危机, 引领地方经济转向可持续的低碳经济和开创新型低碳产业的机遇。

“示范区”的规模与范围的定义以参与地区的发展基础与战略需求为出发点, 具有一定的灵活性。例如, 示范区可以以经济开发区或高新技术区为定义范围, 低碳技术与投资将成为园区向低碳产业链与低碳产业集群发展, 提高园区国际竞争力的核心战略途径。又如, 在区域经济转型过程中, 经济与产业结构的调整与升级需要多方位, 综合性的战略考虑, 示范区因此可用地级市为定义范围, 从而确保低碳发展战略所需的经济领域与产业覆盖面, 同时又能保证低碳技术与投资示范的实际操作可行性。

作为中欧低碳经济合作的载体, 示范区内的中欧技术与投资潜在合作领域, 及示范效应可具体表现在以下领域:

- 在市场全球化的环境下, 建立在国际合作与竞争机制基础上的低碳经济发展区域模式。
- 中欧在低碳技术引进与转让, 及共同研发领域开创的突破性战略思维与创新合作模式。
- 为加速低碳技术开发、使用与扩散, 中欧双方政府与政府间, 在政府, 企业与金融机构合作基础上, 开创的新型投资与融资模式与招商引资合作战略。

建立中欧低碳技术与投资示范区最根本的目的在于: 在发掘有中国特色的低碳技术发展路径与战略的同时, 深化中欧低碳经济合作的实际内容与战略意义, 从而在合作与竞争共存的国际大环境下, 共同寻找低碳发展机遇, 加速向低碳经济转型。

## 2.2 低碳技术涵盖范围

继工业革命、信息革命之后，随着经济全球化深入发展，降低能耗和减排温室气体成为国际社会面临的严峻挑战。本着应对气候变化，环境治理与经济协调发展的协调统一，以全球环境生态效益与经济效益并重为原则，在发展原有的清洁能源技术，循环利用技术，节能减排和环保技术的基础上，开发以低能耗、低二氧化碳排放为特征的“低碳技术”，从而实现“低碳经济”的发展模式。低碳技术的主要筛选标准为：

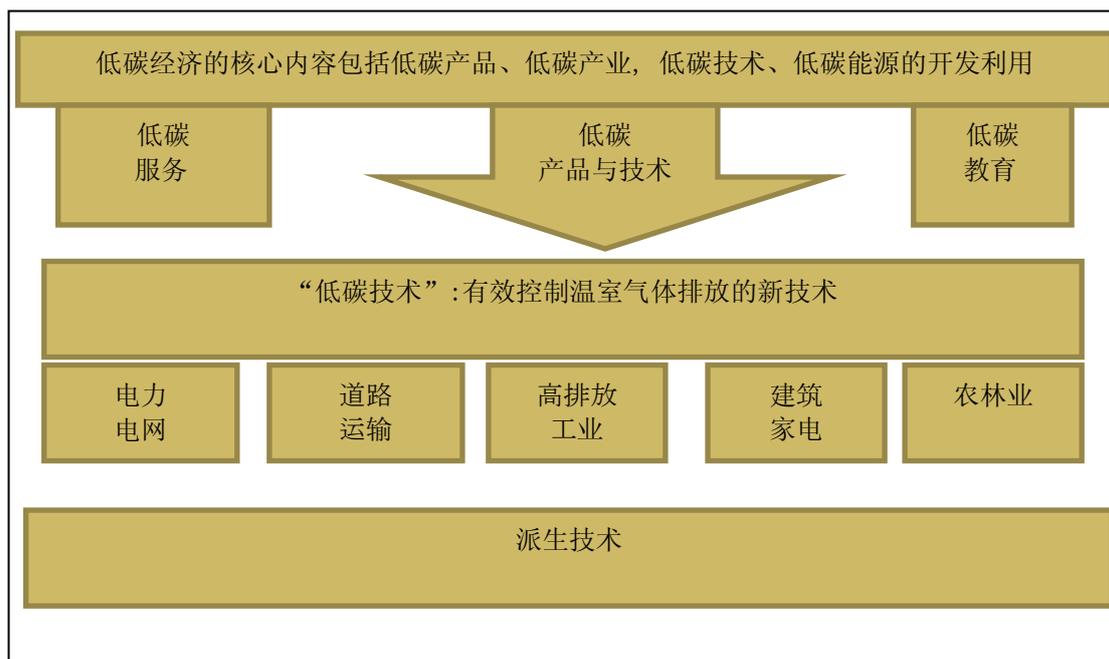
- 以二氧化碳为主的温室气体的减排潜力
- 技术成熟度
- 重成本效率

它包括综合性的节能，煤的清洁高效利用，油气资源和煤层气的勘探开发，可再生能源及新能源，二氧化碳捕获与埋存等领域开发的有效控制温室气体排放的新技术。其技术发展方向为：

- 各领域二氧化碳减排新技术和生产工艺的研发
- 各种清洁能源与减排新技术生产成本的降低
- 新技术和生产工艺产业化与规模化的技术方案

同时低碳技术又是一项涉及多行业，多领域，多学科的庞大的系统工程。作为当前世界各国解决气候问题的主导技术体系，它的应用范围涉及电力，交通，建筑，冶金，化工，石化，汽车等部门（见图 3）。

图 3： 低碳技术分析框架



低碳技术和它的快速推广与使用,是发展低碳经济的关键要素。目前,在低碳经济发展的初期,人们对于低碳技术仍有一些片面,甚至错误的理解.例如,认为低碳问题就是能源问题,低碳技术就是能源技术,等等。事实上,低碳问题的确与能源问题紧密联系,密不可分,但向低碳经济转型的核心问题在于:通过对能源的有效利用及对能源结构的优化,在确保能源安全的同时,确保气候安全。在向低碳经济转型的过程中,低碳技术的覆盖面,与其孕育的产业与工艺优化与升级的潜力不可低估。低碳经济不仅是大规模的生产与消费方式的改变,同时,也意味着深层次与多元化的经济结构与管理体制的转变。主要欧盟国家(特别是英国与德国)以把向低碳经济转型视为“新绿色产业革命”,并把发展低碳经济作为提高国家综合竞争力,吸引高端低碳投资的战略举措。欧盟为了推动其工业立足于快速增长的低碳技术之上,启动了一系列的低碳项目计划,下表 I 是欧盟2007年底提出的战略能源技术计划。这些低碳经济的综合发展理念以及低碳技术发展战略计划对于中国的中长期发展战略及今后在全球发展的大环境下,占领低碳技术与市场的制高点有重要借鉴意义。

表 I 欧盟2007年底提出的战略能源技术计划

风能启动计划	<ul style="list-style-type: none"> <li>大型风力涡轮和大型系统的认证（陆上与海上）。</li> <li>太阳能光伏和太阳能集热发电的大规模验证。</li> </ul>
CO <sub>2</sub> 捕集、运送和贮存启动计划	<ul style="list-style-type: none"> <li>重点是包括效率、安全和承受性的整个系统要求，验证在工业范围内实施零排放化石燃料发电厂的生存能力。</li> </ul>
电网启动计划	<ul style="list-style-type: none"> <li>重点是开发智能电力系统，包括电力贮存。</li> </ul>
核裂变启动计划	<ul style="list-style-type: none"> <li>重点是开发第 IV 代技术。</li> </ul>
生物能启动计划	<ul style="list-style-type: none"> <li>开发新一代生物柴油。</li> <li>在生物燃料方面，2010 年要达到 5.75%；2030 年欧洲运输燃料的 1/4 将为生物燃料。</li> </ul>
氢能和燃料电池方面	<ul style="list-style-type: none"> <li>开发高性能和低成本的贮氢技术，脱碳产氢技术等。</li> <li>氢能汽车在欧盟27国市场上的份额将提高到2020年1.4%和2030年12%。</li> </ul>

信息来源: 欧盟 ([http://ec.europa.eu/energy/technology/set\\_plan/set\\_plan\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/technology/set_plan/set_plan_en.htm))

### 2.3 中欧低碳技术与投资示范区可行性调研

结合当地已有的基础与未来战略发展需要, 作为潜在的中欧低碳技术与投资示范区, 可行性研究调研对象包括:

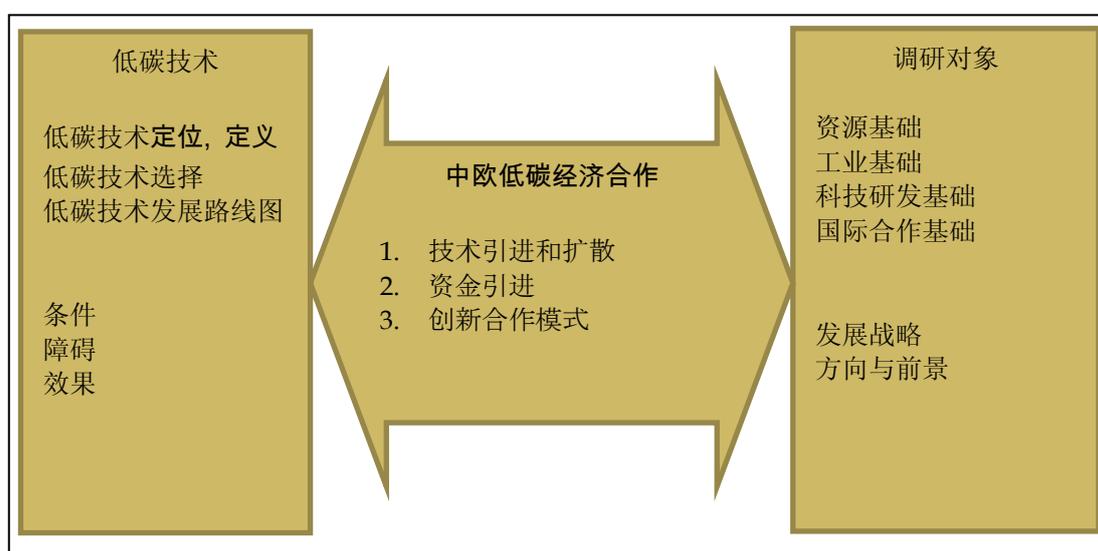
- 能源生产型低碳技术示范典型区域: 甘肃省平凉市。
- 能源消耗型低碳技术示范典型区域: 江苏省南京沿江开发区与中山科技园。

无论是在能源生产型, 还是在能源消耗型地区, 技术与研发将是未来低碳经济发展的支撑。以上海张江高科技园为例, 此次调研也包括了对低碳技术研发在中国的现状与潜力的初步了解。

中欧低碳技术与投资示范区可行性的分析集中在以下关键领域(见图4):

- 可行性研究调研对象的低碳经济发展基础, 包括资源基础, 工业基础, 科技研发基础, 与国际合作基础。
- 可行性研究调研对象的低碳经济发展战略, 方向与前景。
- 在低碳发展基础与前景的前提下, 与当地情况相吻合的低碳技术选择, 发展路线图的综合分析。
- 实现低碳技术发展目标的综合条件及障碍分析, 包括科技条件, 投资与国际合作需求。
- 实现低碳技术与投资目标将带来的效果, 包括二氧化碳排放、环境、气候与社会多重效应, 战略性“低碳经济增长机会”。

图4： 可行性分析框架



在调研过程中, 与调研对象的访谈与信息的收集可分为以下两大类, 即:

1. 在区域层面, 低碳技术与投资发展的环境, 包括:
  - 从区域发展角度, 当地政府对低碳经济与低碳技术的了解与认识。
  - 从区域发展角度, 循环经济与低碳经济的相关性与发展低碳经济的必要性。
  - 在国际化影响下, 低碳技术开发与创新的技术导向与平台建设。
  - 在国际化影响下, 低碳技术开发新的合作形式与融资机制。

- 国际合作在低碳技术开发与创新的作用。
2. 在企业/农业生产基地层面，调研对象对低碳技术的需求，包括：
- 现有的节能减排举措与成效。
  - 循环经济的发展与产业链的形成。
  - 在以上两项工作的基础上，向低碳生产转型的意识，需求与举措。
  - 在以上两项工作的基础上，潜在的低碳措施与二氧化碳减排的潜力。
  - 与低碳技术相关的研发活动与潜力。

本可行性研究将为今后示范区的建立在技术，投资及中欧战略合作的层面上提供具体实施建议，从而为今后双方在技术合作与投资项目的实现打下基础。

## 第三章 低碳技术的行业体现高排放工业

### 3.1 中国高排放工业现状

随着工业化与城市化地高速发展，工业生产和人们生活中产生的废物，废水与废气的排放量日益增加，所导致的环境污染和温室效应已经严重地威胁到生态环境与可持续发展的实现。中国作为发展中国家，在高速经济增长的过程中，已成为全球最大的二氧化碳排放国之一，并且二氧化碳排量仍在快速增长。造成中国二氧化碳高排放的主要原因是：1) 现有的能源资源特性是一次能源消费以煤为主，火力发电占发电总量的 70% 左右。2) 高能耗产业与产品比重大。由于中国仍处在工业化进程中，在 GDP 构成中，中国工业所占的比重高。到 2010 年，工业增加值将占三产增加值总量的 50%，而服务业所占的比重仍较低，在 36% 左右，而且高耗能行业在工业中所占比重偏大(数据来源：《循环经济与可持续发展》2009)。3) 在工业领域，尤其是高能耗行业，能源转换和利用效率低以及行业内部分散问题仍十分突出。

在“十五”与“十一五”期间，通过经济结构调整，提高能源利用效率和加强各种节能减排措施的力度，1990—2005 年间中国万元 GDP 能耗年均下降率达 4.1%，相当于节约能源消耗 8 亿多吨标准煤，减少 18 亿吨二氧化碳排放(见：《低碳企业领导力案例集》2009)。在已取得显著进步的同时，中国的高能耗行业所面临的降低能源消耗，减少温室气体排放的任务仍很艰巨。其中，最为关键的问题是中國高能耗行业的总体技术水平和能效水平，就总体与平均水平而言，与国外先进水平相比，仍有较大差距(见表 II)。

目前各行业的低碳发展才刚刚起步，因此二氧化碳减排的潜力巨大，低碳技术发展的前景广阔。据粗略估计，到 2020 年中国高能耗行业的温室气体排放强度，即单位 GDP 的二氧化碳排放量可在目前水平上降低至少 30% 以上，为今后二氧化碳排放总量逐步下降打下基础(见：《低碳企业领导力案例集》2009)。为缩短与国际相关领域先进技术水平的差距并加快这一过程，以及寻找中欧在低碳技术领域共同发展的机遇，中国与欧洲的企业及研发机构在此次调研所涉及各领域有着广阔的技术合作空间。更重要的是，面对日趋严重的气候变化这一全球性问题，中欧双方在低碳技术领域的合作，超越了传统意义上的竞争，它不仅将创

造中欧企业的共赢，更将为解决全人类的生存与持续发展这一命题打下坚实基础并作出贡献。

表 II 中国主要耗能工业产品能耗与国际比较

项目名称	中国			国际先进	2007年 能耗差距 (+%)
	2000	2005	2007	2007	
煤炭生产电耗 (kWh/t)	30.9	26.7	24.0	17.0	41.2
火电发点煤耗(gce/kWh)	363	343	333	299	11.4
火电供电煤耗(gce/kWh)	392	370	356	312	14.1
钢可比能耗(kgce/t(大中型企业))	784	714	668	610	9.5
水泥综合能耗(kgce/t)	181	167	158	127	24.4
乙烯综合能耗(kgce/t)	1125	1073	984	629	56.4
合成氨综合能耗(kgce/t)	1699	1650	1553	1000	55.3

**资料来源:** 国家统计局, 中国煤炭工业协会, 中国石油和化学工业协会, 中国有色金属工业协会, 中国国际工程咨询公司。

本次低碳技术与投资示范区可行性调研以电力行业, 水泥, 化工, 钢铁生产企业为调研对象。目的在于了解在中国还没有对企业提出温室气体减排指标的现阶段, 高能耗与高排放企业在低碳经济发展的初期阶段的以下情况:

- 现有的节能减排措施与成效, 及面临的局限与技术障碍。
- 自觉自愿的低碳发展意识与举措。
- 企业自身已具备的向低碳转型的基础与技术需求。

### 3.2.1 电力行业 - 节能减排现状

对中国而言，作为最大的能源矿种，煤炭在中国能源消耗的主导地位还将持续相当长的时期。按 2020 年中国 GDP “翻两番” 的目标，届时全国总装机容量将达到 9~9.5 亿千瓦，发电量将达到 42000 亿千瓦时左右，其中火电装机比重仍然占 70% 左右。（见：《低碳企业领导力案例集》2009）。如何协调高速发展与二氧化碳排放问题，将是中国电力行业所面临的严峻考验。

在调研过程中，五家规模不同的电力与煤炭企业介绍了其生产(见表III)与节能减排现状(见表IV)。从总体来看，各企业在“十一五”期间，在技术改造中采取了一系列的节能减排措施。资金的投入很可观(特别是大型企业)。例如，在甘肃平凉市，在“十一五”期间，华能平凉发电公司发电机组脱硫改造，华煤集团机电系统改造等重点节能减排项目共进行了 160 余项，完成投资近 7 亿元。年节约标准煤 18 万吨，减少 SO<sub>2</sub> 排放量 0.6 万吨，减少 COD 排放量 0.3 万吨。

**表III 电力工业调研案例简介**

公司名称	能耗状况	设备状况
华能平凉发电公司	综合能耗 227 万吨标煤/年	一期工程 4X30 万千瓦机组，二期工程 2X60 万千瓦超临界空冷脱硫机组。将于“十一五”内开工并投产，近期规划总装机规模 240 万千瓦。
华明电力股份有限公司华亭电厂	煤矸石 耗量近百万吨/年	煤矸石空冷发电机组，每台机组配备： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 一套 480 吨/小时循环流化床锅炉。</li> <li>• 采用国内先进技术设计制造的 13.5 万千瓦中间再热凝汽式汽轮机。</li> <li>• 定转子空冷发电机。</li> </ul> 第二期扩建 2×60 万千瓦等级机组。
华能南京电厂	原煤消耗 280 万吨/年	总装机容量为 64 万千瓦，2×32 万千瓦超临界机组从前苏联成套引进，是中国“八五”期间能源建设重点工程项目。
华润热电厂	在建中	拥有 2X60 万千瓦的机组，采用的是超临界脱硫脱硝技术。供电煤耗在 300 克/度。实行热电联产。

华亭煤业集团	总产值综合能耗 7.7(吨标煤/万元)	华亭煤业集团公司下属控股子公司—甘肃华亭煤电股份有限公司拥有 8 矿 9 井，年产煤能力已经达到 2000 万吨。
--------	------------------------	---

表IV 企业现采用节能减排技术改造实施简介

措施项目	节能减排效果	折合节约 标准煤 (吨/年)	减少CO <sub>2</sub> 排放量 (吨/年)
一次风机高压变频改造	降低发电煤耗总量的 19%	-	-
变频改造	节约 50%的生产用电	-	
脱硫改造工程	减少SO <sub>2</sub> , 2.26 万吨/年 减少烟尘 817.8 吨/年	-	
等离子点火器	节油(无效果统计)	-	
半滑参数启动	节约厂用电 12 万元/年	-	
机组高压低压加热器疏水器改造	节约汽水热损失(11.25 万元/年)	375	1140
污水回收利用	废水减排量 10 万吨	25.7	78

在节能减排过程中，除生产设备与硬件的改造与投入，各企业在不同程度上，对企业内部节能管理日趋重视。以华能平凉发电公司为例，该企业在内部节能管理方面，已有了以下具体举措：

- 制定了节能工作长期规划和年度计划，与各部门签订节能责任书，细化分解年度节能考核指标；
- 采取减少非生产用能等措施，深挖企业内部节能潜力，最大程度地降低了由于机组出力系数下降、检修备用时间增加对厂用电率、煤耗等指标带来的不利影响；
- 通过优化机组运行方式，实施节能技术改造，减少不可再生能源的消耗；
- 设立监测系统，在线监测烟气和废水。

调研案例显示,企业自身的生产设备,工艺技术及节能减排技术装备已具有向低碳生产转型基础。具体体现在:

- 坚持“以大代小”原则,发展高参数、大容量、节水环保型发电机组,提高大容量机组比重。新建燃煤发电机组采用了60万KW及以上大容量机组,并采用了超临界压力等级火电机组。
- 更新改造高耗能设备及用水系统,采用高效节能产品和变频调速、微机控制系统等新技术。
- 积极发展以煤矸石和工业废弃物为燃料的综合利用热电厂。

此外,调研案例也显示了节能与减排对企业经济的正负影响。即节能措施的确给企业带来了实际经济效益,而在减排方面,企业的设备投资不仅难以收回,并且企业还得投入不菲的运行成本来维持减排设备的日常运行。如华能平凉电厂投资 2.3 亿元进行 4 台 30 万千瓦机组脱硫改造,其脱硫设备的运行电耗是该企业年总电耗的 1%,占该企业 2008 年总节电量的 50%。

与欧洲的电力工业节能减排发展进程作比较,中国的发展进程具有自己的特殊性。即前者更多的考虑污染排放物的协同治理,如二氧化硫,氮氧化物与二氧化碳排放的统一治理,以及更注重在生产过程中污染排放物中间治理的方案。而中国的减排发展进程则是随着人们对污染物危害的认识的逐渐提高而逐步发展,属于分散治理法,主观随意性较大,缺少科学的,全盘的统筹管理运作。比如当人们认识到酸雨与二氧化硫排放的关系,就开展对二氧化硫的治理;随着二氧化硫治理成果的增长,氮氧化物排放的危害逐渐显现,因此人们又转而重视氮氧化物的治理;如此等等。而且污染排放物治理的方案,更偏重于生产过程的尾端治理。凡此种种,既不利于技术的全面发展,又由于采用循序渐进法所带来的重复投资等弊端,在很大程度上加重了企业负担。

### 3.2.2 节能减排技术的延伸 - 相关低碳电力行业技术举例

从国际先进低碳技术发展现状来看,目前用于电力行业的先进低碳技术包括二氧化碳捕集和封存技术(CCS),洁净煤发电技术及二氧化碳转化和利用技术。

就中国目前低碳发展现状，尤其是被调研地区的现状与前景而言，洁净煤发电技术与二氧化碳转化和利用技术将在中长期低碳技术运用与开发过程中，有着不可低估的巨大的，甚至是突破性发展的潜力。

## 洁净煤发电技术

洁净煤发电技术是指“洁净煤技术”中与发电相关的技术项目，有对环境污染小，发电效率高，占地少等优越性。它的技术重点是为了提高发电机组的效率和控制因燃烧煤炭而引起的污染物包括二氧化碳的排放。当前，整体煤炭气化燃气蒸汽联合循环发电(IGCC)与循环流化床燃烧(CFBC)技术是最有代表性的两项洁净煤发电技术。

### 整体煤炭气化燃气-蒸汽联合循环发电(IGCC)

IGCC 发电技术是煤气化和蒸汽联合循环的结合，是当今国际正在兴起的一种先进的洁净煤发电技术，具有高效、低污染、节水、综合利用好等优点。它的原理，用最简化的方式可解释为：煤经过气化和净化后，除去煤气中 99%以上的硫化氢和接近 100%的粉尘，将固体燃料转化成燃气轮机能燃用的清洁气体燃料，以驱动燃气轮机发电，再使燃气发电与蒸汽发电联合起来。它的主要优点是：

- 热效率高：目前国际水平已达 43%~46%，预计 2010 年可达到 50%；
- 减排效果好：脱硫率 98%以上，NO<sub>x</sub>排放等同于天然气，可减少 CO<sub>2</sub> 排放；
- 燃料适应性强：对高硫煤有独特的适应性；
- 可用于对燃油联合循环机组及老燃煤电厂改造，达到提高效率、改善环保效果、延长机组寿命等多重目的。

IGCC 技术是目前已进入商业化运行的洁净煤发电技术中，发电效率和环保效果最好的技术。中国 IGCC 发电技术的研究开发工作经历了约二十年，一些单项技术如气化炉，空分设备，煤气脱硫，余热锅炉等有一定的技术基础。“八五”期间与美国德士古(Texaco)公司等合作，完成了水煤浆加压气化 200MW 和 400MW 等级的 IGCC 预可行性研究。

而国外目前 IGCC 发电技术正处于第二代技术的成熟阶段，燃气轮机初温达到 1288℃，单机容量可望超过 400MW。现在，全世界已建、在建和拟建的 IGCC

电站近 30 套，荷兰的 BAGGENUM 电站（单机 253MW）已于 1994 年投入运行，美国 IGCC 示范工程取得重大进展，WabashRiver 电厂煤气化电厂改造项目，系统供电能力 262MW，设计供电效率 38%，脱硫效率高于 98%。项目于 1998 年 11 月完成商业化示范运行。美国 WABASHRIVER 电站（单机 265MW）及 TAMPA 电站（单机 260MW），西班牙的 PUERTOLLANO 电站（单机 300MW），已于 1997 年前相继投入试验或试生产。目前，最大容量的为美国 44 万千瓦机组，计划或研制中最大容量的为德国 90 万千瓦机组和俄罗斯 100 万千瓦机组。

## 循环流化床燃烧（CFBC）技术

循环流化床燃烧（CFBC）技术系指小颗粒的煤与空气在炉膛内处于沸腾状态下，即高速气流与所携带的稠密悬浮煤颗粒充分接触燃烧的技术。循环流化床锅炉煤种适应性广，是当前世界上煤炭洁净燃烧的首选炉型。它具有氮氧化物排放低、燃料适应性广、燃烧效率高、脱硫率可达到95%，排出灰渣易于综合利用、负荷调节范围大等突出的高效低污染优点，是重要的洁净燃烧技术。它的主要特点是：

- 清洁燃烧，脱硫率可达 80%~95%，NO<sub>x</sub> 排放可减少 50%；
- 燃料适应性强，特别适合中、低硫煤；
- 燃烧效率高：可达 95%~99%；
- 负荷适应性好，负荷调节范围为 30~100。

中国的 CFBC 技术开发工作始于八十年代中期，已具备一定的研发、设计和制造能力。目前国内已基本具备设计，制造最大容量达到 75t/h 的 CFBC 锅炉的能力。但在工艺及辅机配套，连续运行时间，负荷，磨损，漏烟，脱硫等技术方面还有待完善。

该技术在发达国家得到大力开发，技术成熟，正向大型化与市场化方向发展。目前锅炉容量等级有50t/h、100t/h、400t/h，最大单机容量CFBC锅炉（250MW，蒸发量900t/h）电站已在法国投入运行，ABB—CE也在设计1500t/h的CFBC锅炉。目前全世界运行中的12MW以上的CFBC锅炉运行约300台，其中40%在美国，40%在欧洲，20%在亚洲。最长运行时间达到9万小时，最长连续运行时数为13个月，负荷率一般可达90%以上。

无论是整体煤气化发电技术, 还是循环流化床技术, 在中国的电力工业中已成为重点开发, 并被视为适合中国国情的推广发展技术。这些技术走向规模化和商业化的过程中, 如何加强国际间技术研讨与合作交流, 促进先进技术的推广与扩散, 以及实现企业与企业之间, 国家与国家之间的双赢是一个欧洲与中国共同面临的问题。

### 3.3.1 水泥行业-节能减排现状

建筑材料行业, 如水泥行业也是典型的高能耗行业。2008 年中国水泥产量分别是位居第 2 位和第 3 位的印度和美国产量的 8 倍和 17 倍, 其生产规模远远高于其他国家。2007 年, 中国水泥制造业能源消耗总量为 1.4 亿吨标准煤, 占建材工业能源消耗量的 73.4%, 占整个工业部门能源消耗量的 7.5%, 占全国能源消耗总量的 5.4%。与 2000 年相比, 2007 年水泥行业能源消费量增长 96.9%, 净增 7000 万吨标准煤, 年均增长率达到 10.2%。(信息来源: 中国建筑材料联合会信息部, 2007<sup>1</sup>)。

面对如此快速的产量上升与能源消耗, 据中国金融网统计, 自2006年以来中国已投入2800多万元(其中2600余万元为低碳发展项目)进行该行业部分生产设备的节能改造。通过实施余热发电工程和40余项技术改造, 取得了1.04亿元的经济收益, 相当于水泥行业全年销售收入的4.4%。

在此次调研中, 两家不同规模的水泥制造企业介绍了其现有生产状况(见表 V)与节能减排措施(见表 VI)。以平凉祁连山水泥有限公司为例, 作为较大型民营企业, 该公司在采用节能减排措施的技术改造上投入十分全面而可观。例如, 2008 年实现节能降耗改造项目 6 项, 节能降耗技术上投入达 282 万元, 2009 年技术改造项目 4 项, 投入 425 万元, 余热发电项目投入 4500 万元。同时通过对生产过程的技术改造, 如生产线采用 dcs 控制系统, 达到了提高生产效率的目的。

---

<sup>1</sup>见<http://www.c-bm.com/index.html>.

在环保方面，生产线环保投资达 2600 万元，包括：废气处理设备 62 套，建废气排放及在线监测系统，污水处理采用 WSZ-3 地埋式综合处理设备作二级生化处理。

表 V 调研案例简介

公司名称	综合能耗 (吨标煤/年)	设备状况
平凉祁连山水泥有限公司	116050	公司现有日产 2500 吨新型干法熟料水泥生产线:原料磨, 回转窑, 煤磨, 水泥磨, 篦冷机, 水泥包装机, DCS 控制系统。  年产高标水泥 100 万吨。
崆峒水泥有限公司	31346	公司现有 3.5×125M 回转窑, 3.6×12M 现代机立窑二条水泥生产线。  年生产能力40万吨。

表 VI 企业现用节能减排技术改造措施

措施项目	节能减排效果	折合节约标准煤(吨/年)	减少CO <sub>2</sub> 排放量 (吨/年)
低压无功补偿	功率因素从 0.88 提高到 0.96	12	37
生料磨系统循环风机变频改造	计划投入	-	-
脱硫石膏入磨装置	消耗脱硫石膏 5 万吨/年, 节约 200 万元/年	375	1140
余热发电	发电 3467.5 万度, 减少 SO <sub>2</sub> 排放量 21765 吨	1.12 万	3.4 万

生料湿排粉	造减少了制水次数		-
	利用余热		
气箱脉冲大布袋除尘器	除尘效率 99.8%		-

调研案例显示,作为水泥生产大国,中国的水泥生产工艺,装备及节能技术已有向低碳技术自然延伸的体现。这一发展趋势通过以下几个方面有所体现:

- 淘汰落后工艺和设备,关闭小型高能耗水泥厂。例如在甘肃平凉,在“十一五”期间,共关闭淘汰了12户落后产能的企业,其中水泥企业占7户,淘汰了落后生产线10条,淘汰的年生产能力约67.6万吨。
- 伴随着干法水泥熟料生产线的投产,水泥生产企业建设余热电站及水泥窑纯低温余热发电技术及装备取得发展。
- 企业有投资节能技术“不能急功近利”的认识,从某种程度上说,企业具备“走低碳之路”的意识。

### 3.3.2 相关低碳建材行业技术举例与在中国的发展使用现状

目前在建材行业,最具代表性的低碳技术有两种:

#### 新型干法水泥生产技术

新型干法水泥生产技术是指以悬浮预热和预分解技术为核心,把现代科学技术和工业生产的最新成果广泛地应用于水泥生产的全过程,形成一套具有现代高科技特征和符合优质、高产、节能、减排以及大型化、自动化的现代水泥生产方法。

#### 纯低温余热发电技术

充分利用水泥窑余热发电已经成为水泥工业有效的降低水泥生产中的能耗,减少二氧化碳的排放,实现可持续发展的一个主流技术方向。所谓纯低温余热发

电，就是利用新型干法水泥窑窑头和窑尾废气余热进行发电的一项新技术，也是水泥企业降低电耗的有效途径。纯低温余热发电的建设不仅有较好的经济投资回报，更能够带来良好的社会效益。在国际上，水泥余热发电已不是新技术，但是对于中国的水泥工业来说，刚起步不久的余热发电技术处于快速发展及完善阶段。

随着中国水泥工业工艺及装备技术的迅速发展，为新型干法生产线纯低温余热发电技术及装备的推广应用创造了市场条件。在这个背景条件下，目前中国在引进了国际技术的同时，结合当前国内陆续投产的大型新型干法生产线装备的变化以及国内火力发电设备设计制造现状，对水泥工业纯低温余热发电采用的热力循环系统、循环参数及废气取热方式进行了深入的研究分析并建立了多套有针对性的技术解决方案，从而有效的提高了中国纯低温余热发电技术及装备水平。

值得注意的是，在水泥行业推广余热利用的同时必须考虑节能的全面性，避免因片面的追求余热的利用而造成更多能源的浪费。如带补燃锅炉的余热发电方案，该余热发电系统是“八五”期间国家重点科技攻关项目，曾在国内水泥生产线上得到成功的应用，并取得了很好的成果。目前，这种系统仍然应用在国内多家水泥企业的1000t/d及以上新型干法生产线上。然而，带补燃锅炉的余热发电系统虽然利用了水泥熟料生产的余热，节约了能源，但是，因增设补燃锅炉而多发出的电能部分，与大容量的高温高压蒸汽发电相比，其单位电能煤耗要高40%以上，所以该解决放案缺乏经济性，并造成负面减排影响。

### 3.4.1 化学工业- 节能减排现状

对化学工业而言，能源不仅作为燃料、动力，而且是其生产原料之一。目前在中国化工领域中用作原料的能源占化学工业能源消耗总量的 40%左右，其能源消耗结构以煤、焦炭为主，占化学工业总能耗的 50%以上。能源消耗主要集中在几种主要耗能产品的生产中，如合成氨，烧碱，电石，黄磷，炭黑，乙烯等，其能源消耗量占化工行业的 43%以上。

2007 年中国石油和化工行业能源消耗为 3.8 亿吨标准煤，占全国能源消耗总量的 15.2%。其中，化工行业消耗 2.5 亿吨标准煤，占全国能源消费总量的 10.1%(见表VII，数据来源：中国石油和化学工业协会)。

由于主要化工产品单位能耗高，因此能源费用在化工产品成本中占有很大比重，如以天然气为原料的大型合成氨企业，合成氨产品的能源成本占 75%左右；以煤、焦炭为原料的中型合成氨企业，能源成本占 70%左右；小型合成氨企业能源成本占 73%左右。因此，节约能源是化工企业降低产品成本的重要措施，是实现化学工业可持续发展的必要条件。

表VII 2007年主要耗能产品能耗状况

	合成氨	烧碱	电石	黄磷
能耗(吨标准煤)	0.75亿	0.12亿	0.18万	0.035亿
占化工行业比例	30%	4.8%	7.2%	1.4%

**数据来源：** 中国石油和化学工业协会。

此次调研的对象包括两家特大型国有化工企业，它们的内部生产与节能管理，很大程度上是按照国际规范和技术标准。这两家特大型国企的节能减排投入都很大。以中国石化集团扬子石油化工有限公司为例，面临环境保护，能源紧张和水资源短缺的挑战，降低生产成本和节能降耗方面的新技术新工艺研究,开发和应用成为公司发展的依托和投资重点。仅公司的节能减排技术改造投资累计达 10 多亿。

表VIII 调研案例简介

公司名称	原煤消耗 (/年)	设备状况
南京化学工业有限公司	50 万吨以上  CO <sub>2</sub> 排放约 2	国有特大型化工企业,已发展成为生产经营化肥、无机化工原料、有机化工原料、催化剂、化工机械、化工建材、化工纤维等 7 大类 200 多个化工产品并从事化工工程的科研、设计、制造、施工和安装的特大型化工联合企业。公司主

	万吨/小时	主要产品有合成氨，硫酸，氢气，催化剂产品，年产合成氨 30 吨，氢气 4 万吨。
中国石化扬子 石油化工有限公司	上百万吨	公司目前拥有以 800 万吨/年原油加工、65 万吨/年乙烯、140 万吨/年芳烃装置为核心的 43 套大型石油化工生产装置，年产聚烯烃塑料、聚酯原料、橡胶原料、基本有机化工原料、成品油等 5 大类 44 种商品 700 多万吨，可广泛应用于轻工、纺织、电子、食品、汽车、航空以及现代化农业等各个领域，公司年销售收入 400 多亿元。

表 IX 企业现用节能减排技术改造措施

措施项目	节能减排效果	折合节约标准煤(吨/年)	减少CO <sub>2</sub> 排放量(吨/年)
煤制气工艺中双压制气	节约 10 多万吨标煤	10 万	34 万
二氧化碳的利用	利用公司的副产品，吸收CO <sub>2</sub> ，并产生其它可销售产品。  少量的用于食品。	-	5 万
PTA 生产设备节能改造	节约 20 多万吨标煤/年	20 多万	68 万
脱硫改造工程	脱硫能力达 150 万标立方米/h	-	-
脱氮氧化物改造工程	无统计数据	-	-
硫回收装置	回收硫磺达 13.44 万吨/年	-	-

调研案例显示：中国化学工业能源消耗结构以煤、焦炭为主，占化学工业总能耗的 50%以上(资料来源：中国化工节能技术协会)。与发达国家化学工业以石

油、天然气为主的能源结构相比，中国化学工业的用能结构是低品质能源为主的能源结构。因此，化学工业的能源利用效率与发达国家相比有较大差距，至少低15个百分点左右。这些差距不仅是节能潜力的标志，同时也给中欧技术合作提供了舞台。

作为中国的化工行业中的大型企业，被调研的企业已建有较完善的环保治理设施，围绕环保稳定达标排放，严格控制废水、废气、废渣“三废”的排放，企业大力推行清洁生产工艺，实施源头控制与末端治理并举的措施。同时企业依靠科技进步，不断提高环保处理设施科技含量。结合生产、环保污染治理，采取自主或院校联合研究开发等方式，组织对环保排放的“三废”污染物进行治理研究。这些都是企业向低碳转型的良好基础。

同时，我们也看到，化工产业的聚集为中国的化工行业向低碳发展转型奠定了良好基础。其一，是随着国外大型化工企业在园区内的落户(如扬子石化巴斯夫)，在竞争与共存的基础上，增强了园区内中国企业的“企业与环境和谐发展”的理念；其二，产业集群也为今后区域性推广具有规模的低碳技术提供了可能性，从而能够实现更大规模，更深层次的协同节能减排。例如，建立废水、废气、二氧化碳的自动监测，能量优化控制，环保设施运转控制，事故报警等在线联网实时系统。

#### 3.4.2 低碳技术与中国的煤化工发展

低碳经济与低碳技术的发展受到不同国家的地理、能源结构和环境资源的影响和制约。与主要采用石油作为化工能源及原料的西方国家不同，以煤炭作为主要能源及原料的中国化工行业，发展低碳经济所采用的技术和实现的途径也会有差异。

煤化工节能减排的关键是采用先进适用技术并向规模化，产业集群化方向发展。煤化工节能减排的重点主要体现在煤气化及合成工序上。而煤气化及合成首先要依靠先进实用技术的支撑；其次是实现不同工艺的集成联产，通过延伸产业链，提高资源、能源的利用效率；其三以完善工业园区为基础，向集群化方向发展，推进污染源综合治理及能级优化。

以下低碳技术与低碳产业发展理念将对化工行业的可持续性发展至关重要：

- 煤气化技术 — 以劣质煤, 高硫煤开发利用为重点, 有选择地引进 SHELL 炉, GSP 炉, 鲁奇炉及 BGL 炉, 德士古水煤浆加压气化炉, 恩德炉, 灰熔聚炉, 粉煤两段气化炉, 航天炉以及多喷嘴对置式等国内外新型煤气化技术, 逐步替代目前普遍使用的固定床间歇式煤气化技术, 最大限度的提高煤的利用率。
- 气体净化技术 — 采用 MDEA (二甲基乙醇胺), NHD (聚乙醇胺二甲醚), 变压吸附等技术逐步替代原来能耗高, 污染大的脱硫, 脱碳工艺; 用低温甲醇洗、醇烃化等工艺技术替代落后的铜洗工艺。
- 降低合成系统压力技术 — 采用低压合成技术, 合成氨由原来的 31.6MPa 降为 14.8MPa; 新建单产甲醇装置压力控制在 5.0MPa; 采用抗毒性好, 反应温度低, 净值高的新型触媒和合成塔内件。
- 能量系统优化技术 — 推广合成氨, 尿素蒸汽自给技术, 实现热量系统平衡; 通过余热发电, 降低氨合成压力, 净化工艺改造, 低位能余热吸收制冷, 变压吸附脱碳, 涡轮机组回收动力, 机泵变频调速等技术改造, 实现传统型制氨, 制甲醇装置的节能和增产。
- 推行热电联产或汽轮机压缩抽汽技术 — 以固定床气化为主要的企业, 调强使用“三废混燃炉技术, 解决造气产生的废气, 废渣, 废灰等排放难题; 提高废热锅炉的蒸汽压力等级, 采用热电联产或汽轮压缩机抽汽, 达到热能, 动能分级利用的目的。
- 推进以甲醇为原料的产业链延伸 — 采用先进技术, 加快发展以甲醇制烯烃, 醋酸, 高级醇, 二甲醚, 碳酸二甲酯, 汽油等产品为重点, 不断延伸产业链, 提高每吨标煤能耗所获得的增加值。

### 3.5.1 钢铁工业 - 节能减排现状

中国钢铁工业能源是以煤为主的能源结构并且大量应用石灰石, 其二氧化碳排放量仅次于电力, 建材 (水泥), 在中国工业领域的二氧化碳排放中居第三位。钢铁工业的能源消耗在整个工业部门中占有相当比重。统计显示, 2007年, 中国钢铁行业能源消耗总量为4.8亿吨标煤, 占整个工业部门能源消耗量的25.1%, 占

全国能源消耗总量的18%。与2000年相比，2007年钢铁工业能源消耗增长了269%，净增3.5亿吨标煤，年均增长率达到20.5%（见：低碳企业领导力案例集, 2009）。同时中国钢铁工业的工业废水，工业粉尘和二氧化硫排放量分别占全国工业污染物排放总量的10%，15%和10%，耗能和污染都排在其他行业的前面（数据来源：北京兰格钢铁信息研究中心）。

本次调研主要针对具有行业代表性的钢铁企业，南京钢铁联合有限公司，了解该企业各个生产工艺过程中的节能减排实施情况以及对二氧化碳减排的认识。

表X 调研案例简介

公司名称	能耗状况	设备状况
南京钢铁联合有限公司	原煤消耗  300万吨/年  综合单位能耗  7300kg 标煤/吨	<p>南钢集采选矿、钢铁冶炼、钢材轧制为一体，公司本部分新、老两个生产区域。新区拥有一条现代化的宽中厚板（卷）生产线及其配套设施，主要设备包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 两座 55 孔焦炉和一座 60 孔焦炉</li> <li>• 一台 180m<sup>2</sup> 烧结机</li> <li>• 一台 360 m<sup>2</sup> 烧结机，</li> <li>• 一座 2000m<sup>3</sup> 高炉</li> <li>• 一座 2550m<sup>3</sup> 高炉</li> <li>• 两座 120 吨转炉</li> <li>• 一台宽板坯连铸机和一套宽中厚板（卷）轧机。</li> </ul> <p>新区重点生产高端板（卷）材，产品涵盖高等级管线钢板，高强度高等级造船板，低合金高强度结构板，桥梁用板，锅炉用板，压力容器用板，工程机械用板，优质碳素结构钢板，汽车大梁板等。</p>

南钢节能减排举措体现在：

- 资源循环利用 - 着力于铁素资源循环利用、能源循环利用、水循环利用、固体废弃物利用四个方面的循环链建设工作。

- 生产过程可燃气体零排放 - 焦炉煤气、高炉煤气的利用率达 99% 以上，转炉煤气回收利用达 100M<sup>3</sup>/吨钢以上，基本实现生产过程可燃气体零排放。
- 环保措施的实施 - 投资 1.2 亿元进行烧结脱硫改造, 并通过对炼钢过程的副产品利用, 城市废弃物炼焦措施以减少对环境的污染。
- 自发电 - 南钢近三年节能减排项目投资达到 11.8 亿元, 建成转炉煤气回收, 高炉炉顶煤气余压发电, 干熄焦, 炉气综合利用电厂等循环经济设施。目前南钢自发电占总用电量的比例不断提高, 2007 年自发电量占公司用电量的 43.4%。

表 XI 南钢能耗与减排状况

能耗状况		减排状况	
2007 年吨钢综合能耗	0.638 吨标煤	2007 年吨钢化学需氧量	0.24 千克/吨钢
较 2006 年降低	0.092 吨标煤	较 2006 年降低	0.2 千克/吨钢
下降比例	12.60%	下降比例	41.67%
2007 年吨钢可比能耗	0.581 吨标煤	2007 年吨钢 SO <sub>2</sub> 排放量	2.05 千克/吨钢
较 2006 年降低	0.116 吨标煤	较 2006 年降低	0.05 千克/吨钢
下降比例	16.64%	下降比例	2.4%
吨钢耗新水	6.68 吨		
较 2006 年降低	7.28 吨,		
下降比例	52.15%		

在调研过程中我们发现, 与中国其他高排放工业不同的是, 二氧化碳排放问题已在钢铁行业得到较充分的认识, 甚至中国钢铁行业协会已在进行二氧化碳排放量测量与具体限量值的讨论。钢铁企业自身对二氧化碳的低排放生产工艺以及二氧化碳的转化利用技术热切关注。以南钢为例, 该企业已投入了诸多技术储备项目, 例如: 城市废弃物发电, 炼钢过程中的副产品使用率的提高及废钢回收率的提高等。

### 3.5.2 节能减排技术的延伸 - 相关低碳钢铁生产技术举例

从中国钢铁工业总体来看，由于企业数量多，产业集中度低，企业规模、装备容量及技术装备水平差距大，造成中国钢铁工业是各种类型、多层共同发展的状态。这种情况也就造成了企业之间各工序能耗水平差距大，节能减排潜力非常大。目前，对中国的钢铁行业而言，焦化系统的干法熄焦技术，炼铁系统的高炉余压发电技术，连铸及轧钢系统的溅渣护炉技术与低温余热发电技术等是重点推广的低碳技术。其中，干法熄焦技术与低温余热发电技术实用性强，具有广泛的推广意义。

## 干法熄焦技术

干法熄焦是目前国内外较广泛应用的一项节能技术，干熄焦技术是利用冷的惰性气体(氮气)，在干熄炉中与赤热红焦换热从而冷却红焦。吸收了红焦热量的惰性气体将热量传给干熄焦锅炉产生蒸汽，被冷却的惰性气体再由循环风机鼓入干熄炉冷却红焦。干熄焦锅炉产生的蒸汽或并入厂内蒸汽管网或送去发电。它的主要优点是：

- 有害气体的治理率预期达 90%以上，大幅度减少了有害气体和烟尘对大气和江河水质的污染，减少温室气体排放，可明显改善周边地区和大气环境。
- 项目的建成还有明显的经济效益，除了减少对环境污染的社会效益外，由于焦炭质量的提高，焦炭的水份仅为 0.2%，使高炉冶炼的焦比降低 2%，生产能力提高 1%，同时提高了钢铁产品质量。

## 纯低温余热发电技术

上世纪60年代，发达国家开始重视研发低温余热发电技术并逐步开始广泛运用。本世纪初，中国主要钢铁企业开始重视资源减量，节能环保和发展循环经济的理念，其中一个重要的表现即是在传统的烧结工序，转炉炼钢工序及新兴的电炉炼钢工序中，科学引进和有机嵌入低温余热发电技术及其产品。

如果说纯低温余热发电技术在水泥行业已经非常普及，那么在钢铁，玻璃，陶瓷等其它行业里的应用还是方兴未艾，前景广阔。纯低温余热发电技术通过回收生产过程中排放的低于300℃至400℃的中低温烟气，废蒸汽，热水和固体物料所含的低品位热量来发电，实现“热电联供”。不仅将原本废弃的热能转化为电

能，变废为宝，还减少了污染，是钢铁，玻璃，陶瓷等高耗能企业余热回收利用，节能降耗行的有效途径和方法。

此外在钢铁工业发达的欧洲，低碳技术的发展已领先一步，正向“超低二氧化碳排放”工艺发展。

### **超低二氧化碳排放 (ULCOS)**

欧洲钢铁行业代表在国际钢铁协会的协调下，由安赛乐米塔尔公司 (ArcelorMittal) 牵头正在开展“超低二氧化碳排放 (ULCOS)”的项目。ULCOS项目，旨在开发突破性的炼钢工艺，达到二氧化碳减排的目标。ULCOS的研究包括了从基础性工艺的评估到可行性的研究实验，最终实现商业化运作。ULCOS项目引入了很多较为先进的理念，如高炉炉顶煤气循环技术，二氧化碳捕集和贮藏及氢能源的利用等等。现阶段ULCOS项目研究的重点课题是新型无氮气高炉技术 (TGRBF)：高炉炉顶煤气循环技术。它要从所有可能减排二氧化碳的潜在技术中进行分析，以成本和技术可行性为基础进行选择，选择出最有前景的技术，并对其工业化示范性水平进行评估，最后实现大规模工业化应用。

通过对以上高能耗行业的设备和技术状况调研，我们可以看到现有的环保及节能减排技术，在一定程度上，间接地减少了二氧化碳排放，或是少量地在生产过程中吸收利用了二氧化碳。但无论是从速度还是规模，都不可能应对日趋严重的气候变化，及满足由此带来的各方面减排需求。

此次调研中我们也发现，在每一个被调研的高排放行业中，企业在不同程度上，对二氧化碳排放及其治理有一定认识。虽然企业没有二氧化碳的减排指标，但许多企业从能源消耗，生产工艺改善及气候变化多种角度，已认识到了二氧化碳减排的必要性。同时，各企业对相关的二氧化碳减排技术及低碳技术的发展有极大的兴趣。但目前为止，中国企业对国际低碳技术的发展与动态仍缺乏了解。

采用低碳技术是满足中国经济高速并可可持续发展的需要，同时有效控制和减少二氧化碳排放的重要手段。发展低碳经济，限制温室气体排放，减缓并逐步改善气候变暖带来的危机，为子孙后代营造一个适宜居住的地球，已逐渐成为世界

共识。对中国与欧洲而言，加强低碳技术领域的国际交流与合作，是转变经济发展模式，实现全球可持续发展的共同历史机遇所在。

## 第四章 低碳技术的行业体现 - 农业

### 4.1 中国农业发展与气候变化

作为农业大国，中国有 60%左右的人口为农村人口。从中国的 2020 年经济发展目标来看，到 2010 年，第一产业农业在中国的经济结构的比重仍占 13%左右，同时第一产业的就业人口比重仍高居为 40%。面对如此庞大的农业人口，中国的耕地面积与水资源相对缺乏。中国的人口约占世界人口的 22%，而耕地与水资源却只占世界的 7%左右，从而导致了人均资源的不足。同时水资源南北分布很不均匀。例如长江流域及其以南地区人口占了全国人口得 54%，但水资源却占了 81%；西部与北部地区人口占全国的 56%，而水资源只有 19%。（数据来源：《循环经济与可持续发展》2009）。

面对资源不足与人口持续增长的压力，中国在 20 世纪 70 年代提出了新型现代农业，即生态农业的发展。它是根据生态系统内物质循环和能量转化规律建立起来的综合农业生态系统。中国引入生态农业概念后，经过 20 多年的探索实践，已建立了县、乡、村等不同类型和规模的生态农业试点并形成了独特的生态农业体系。近几年来，随着循环经济普及与“新农村”建设，又进一步加速了生态农业与现代农业的发展。这些发展需要技术的支持与生产方式的变更，从而把现代农业发展与低碳经济越来越紧密地联系起来。

在目前低碳经济的发展已起步的初期，对于二氧化碳减排与低碳技术的开发与利用的注意力往往集中在工业领域。然而，在农业领域的二氧化碳减排与适合中国农业发展现状与需求的低碳技术开发与推广，特别是在国际技术合作中并没有受到足够的重视。

首先，农业与温室气体，包括二氧化碳排放有着密切的关系。农业是温室气体重要排放源之一，主要排放源包括：1) 动物饲养产生的甲烷和“氧化亚氮(N<sub>2</sub>O)”的排放，2) 稻田里的甲烷排放，3) 农田里的氧化亚氮的排放。具初步统计，中国的农业温室气体排放占总排放量的 17%。（而另一方面，农业、土壤、作物和草原同时具有吸收空气中二氧化碳，调节气候的作用。）为了控制农业温

室气体排放, 节能减排和增加土壤碳储量, 中国已在生态农业与循环经济建设的基础上, 初步开展了一些气候变化对应措施(信息来源: 农业部)。

例如:

- 农村沼气, 有机肥利用, 实施农村生态家园富民计划。
- 测土配方施肥, 提高科学施肥水平, 以减少了农田氧化亚氮的排放。
- 推广以秸秆覆盖免耕为主要内容的保护性耕种, 增加土壤的有机碳的含量。

农业生产过程中温室气体排放的监测技术, 减排增汇技术与生物质技术。

由于二氧化碳的排放与二氧化碳在大气中的长期停留, 浓度上升所导致的全球气温上升与极端气候无疑对农业与农业人口造成负面影响。例如, 农业生产不稳定因素增加, 农业生产布局的结构变化, 加重土壤侵蚀和沙化趋势, 及病虫害的流行等等。近年来由于极端气候, 如干旱与洪涝造成的大幅度粮食减产在中国已屡见不鲜。据最新研究显示, 到 2030 年, 中国种植业生产能力因受气候变暖影响, 可能会下降 5%至 10%左右, 其中小麦, 水稻与玉米三作物均以下降为主, 2050 年后, 受到的冲击会更大(资料来源: 《气候变化与贫困: 中国案例研究报告》2009)。另一个典型的例子是受气温上升与极端天气变化影响, 中国西北部水资源进一步减少, 而南方水资源进一步增加。针对这一状况, 为了缓解粮食生产压力, 中国政府采取了一系举措, 包括“南水北调”, 但这又同时增加了能源生产与供给的压力。

从以上两个方面我们可以看到, 低碳经济的发展与低碳技术的开发与利用在农业领域有着双重意义, 即农业领域的温室气体减排与提高农业适应气候变化的能力。以此为出发点, 以甘肃省平凉地区的两个农业县为此次调研对象, 就以下问题进行重点观察与分析:

- 目前在农业领域所进行的温室气体减排措施与效果。
- 提高农业适应气候变化的能力, 减缓气候变化对粮食及其它经济作物生产的影响的措施。
- 循环经济向低碳经济延伸及发展的可能性与潜力。

## 4.2 温室气体减排措施

泾川县是平凉地区的一个农业大县，总人口 31 万，总面积 1409 平方公里，其中耕地面积 88 万亩。作为传统农业大县，如何解决“工业腿短”问题？泾川县立足资源优势，围绕促进工业经济与资源环境协调发展，形成工、农业互支互促发展格局，按照“突出农产品加工，带动果畜产业深度开发”的要求，采取“政府主导、社会参与、多元投资”的运行机制。目前新建的 8 个现代农业产业园已全部启动，开展以苹果为主的果树种植与畜禽大规模集中饲养。现代农业产业园的发展也吸引了众多的食品饮料加工与生产企业，高新技术企业入驻产业园。如 3000 万只肉鸡屠宰项目，3 万吨浓缩苹果清汁生产线，3 万吨有机肥项目。该县 2009 年上半年共实施各类招商引资项目 12 个，投资总额达 3 亿元。

由此可见，农业大县已走上了农业生产与就地工业深加工相结合；农业工厂化发展的方向。随着农业工厂化进程的深入，泾川县节能减排措施不仅促进了可再生能源在农村住户的推广；同时也刺激了新的工业节能与可再生能源大规模利用的需求(见表 XII)：例如：

- 工业节能：充分运用现有技术条件，继续完善节能项目建设后续工作，如废水综合处理，农村畜禽粪污染治理及城区生活垃圾处理等。
- 推广农业节能新技术。全县建成沼气池 7990 座，推广太阳灶 5840 台，太阳能热水器 5578 平方米，建成生态示范村 50 个及“畜-沼-果”模式能源示范户 4794 户。
- 执行节能设计计量标准，积极推进建筑节能。如：推广集中供热，应用各种保温节能措施。
- 围绕提高产业关联度，进行废物变资源的开发与综合利用。例如：沼气后期渣物的利用(即将其运送到果园田间作为上好的有机肥料)；又如：六千多吨果渣的再利用。

表XII 节能减排实施效果(/年)

采用改造措施项目	沼气池	农业节能新技术	有机肥	集中供热	废物资源
简介	8M <sup>3</sup> 的沼气池,年可产气 300M <sup>3</sup>	太阳灶,太阳能热水器	粪便经过发酵后实现了更好的利用	铺设供热管道 11000 米,年供热能力 40 万M <sup>2</sup>	利用果渣生产 2000 吨果胶和 3600 吨不溶性膳食纤维
改造目标	节能, 清洁农村	节能, 减排	替代化肥	节能	资源再利用
节能减排措施效果	降低原煤成本 1000 元		每亩减少使用化肥 50 公斤, 土地修复期缩短		
减少烟尘排放量				380(吨)	
减少煤炭		23.1(公斤/户)		5000(吨)	
减少CO <sub>2</sub> 排放量		6.9(万吨)			
减少SO <sub>2</sub> 排放量		90.9(吨)		300(吨)	
减少燃用桔秆		158(公斤/人)			
减少柴禾	2000(公斤)	24(公斤/人)			

### 4.3 旱作农业技术

平凉崇信县是平凉最小的一个农业县, 全县总面积 850 平方公里, 总人口 9.4 万人。全县拥有耕地 37 万多亩, 可供建设和开发利用的宜农宜林四荒地 25 万亩。近年来, 崇信县经济发展迅速, 特别实在旱作农业领域, 崇信县起到了引导与良好的示范效应。

旱作农业也叫雨养农业, 降水是供应作物水分的唯一来源。如何蓄住天上水来保持土壤的湿度, 是旱作农业技术需要解决的根本问题。面对气候变化和粮荒, 旱作农业技术的每一个进步, 对于干旱地区的农业发展有着难以估量的重大作用。从 2003 年到 2005 年, 全膜双垄沟播技术在崇信县首次示范后, 很快在平凉地区

与甘肃省范围内的生态区域进行了试范与推广。示范经验显示，用全膜双垄沟播技术种植玉米比相同条件下的半膜平覆技术增产 35%以上，种植马铃薯比露地栽培技术增产 30%以上。显著的抗旱增产效果，凸现了这项技术的巨大价值。这一技术为降水在 300 毫米左右的半干旱地区农作物生长创造了一个良好的人工小环境，从很大程度上缓解了粮食受气候条件影响，产量低与不稳的难题，改变了旱作农业靠天吃饭的局面。崇信县旱作农业技术推广项目完成投资 1024 万元，落实全膜双垄沟播技术推广面积 5 多万亩，达到增产率超过 50%，人均粮食产量保持在 600 公斤以上的效果。全膜双垄沟播技术的技术特点与推广价值主要表现在以下几个方面：

### **农业生产技术**

全膜双垄沟播技术有效地增强了旱作农业的可控性和稳定性。同普通的地膜覆盖相比，在覆盖方式上由半膜覆盖变为全膜覆盖，在种植方式上由平铺穴播变为沟垄种植，在覆盖时间上由播种时覆膜变为秋覆膜或顶凌覆膜，即先在田间起大小双垄，用地膜全覆盖后，既能起到大面积保水的作用，又能形成自然的集流面，使有限的降水都被沟内种植的作物有效吸收，从而形成了集地膜集雨、覆盖抑蒸、垄沟种植为一体的抗旱保水新技术。

### **农业产业结构**

全膜双垄沟播技术的大规模推广将促进规模化种植和产业化经营。随着全膜双垄沟播技术的大面积推广，半干旱区的产业布局将发生变革，逐步形成以玉米、马铃薯为主的区域化布局。与规模化种植相适应，产业化经营将会得到发展，以玉米和玉米秸秆为饲料的养殖业以及相应的农畜产品加工业，逐步发展为区域性主导产业，将有力地推动旱作农业区现代农业的发展。

### **生态持续发展**

全膜双垄沟播技术的大规模推广同时会促进旱作农业向生态农业的转化，包括土地利用的变化和农业土地的整治。旱作农业区传统的农业发展是一种以牺牲生态环境为代价的生产方式。长期以来，旱作农业区由于粮食产量低而不稳，随着人口的不断增加，解决吃饭问题的唯一出路，就是不断地垦荒，扩大耕种面积，

形成了广种薄收的落后生产方式。这种生产方式严重破坏着自然生态的平衡，导致水土流失越来越严重。全膜双垄沟播技术将大大提高旱作农业的集约化水平和土地产出率，为改变广种薄收的局面创造了先决条件，奠定了物质基础。随着这一技术的推广和普及，对一些坡度较大的山坡地，可逐步退耕还草还林，形成种植业和养殖业相互促进，相互支持的发展格局，恢复和优化生态环境，实现有效利用有限土地资源的目的。

同时我们也看到，在采取减缓气候变化对粮食及其它经济作物生产影响的措施的过程中，也产生了新的问题。诸如在实施全膜双垄沟播技术时，由于塑料薄膜的大量使用而造成“白色污染”问题。同样通过低碳技术，如应用全生物降解塑料可为“白色污染”问题提供技术解决途径。中国已在全生物降解塑料的研发与生产上有了重大突破。

#### **4.4 从循环经济到低碳经济**

近年来，循环经济与资源综合利用在中国农村发展迅速。例如沼气，有机肥与太阳能的利用。但在这些循环与综合利用的过程中，一个普遍的问题是如何规模化推广，即如何从“家用模式”扩大到“产业化”综合利用，从而达到更高的经济效益，同时满足可持续发展的要求。在旱作农业的基础上，崇信县积极探索旱作农业与草食畜牧业相结合的绿色循环农业发展模式(见图 X III)，在玉米秸秆饲料与标准化养牛小区两方面取得了突破。

##### **玉米秸秆饲料**

崇信县通过旱作农业技术，在玉米种植领域取得了丰硕的成果，玉米秸秆资源丰富。在此基础上，崇信县已建成秸秆饲料加工点 6 个，从而有效保证了草食畜牧业的发展，提高肉牛饲养水平。

##### **玉米秸秆资源转化利用技术与工艺**

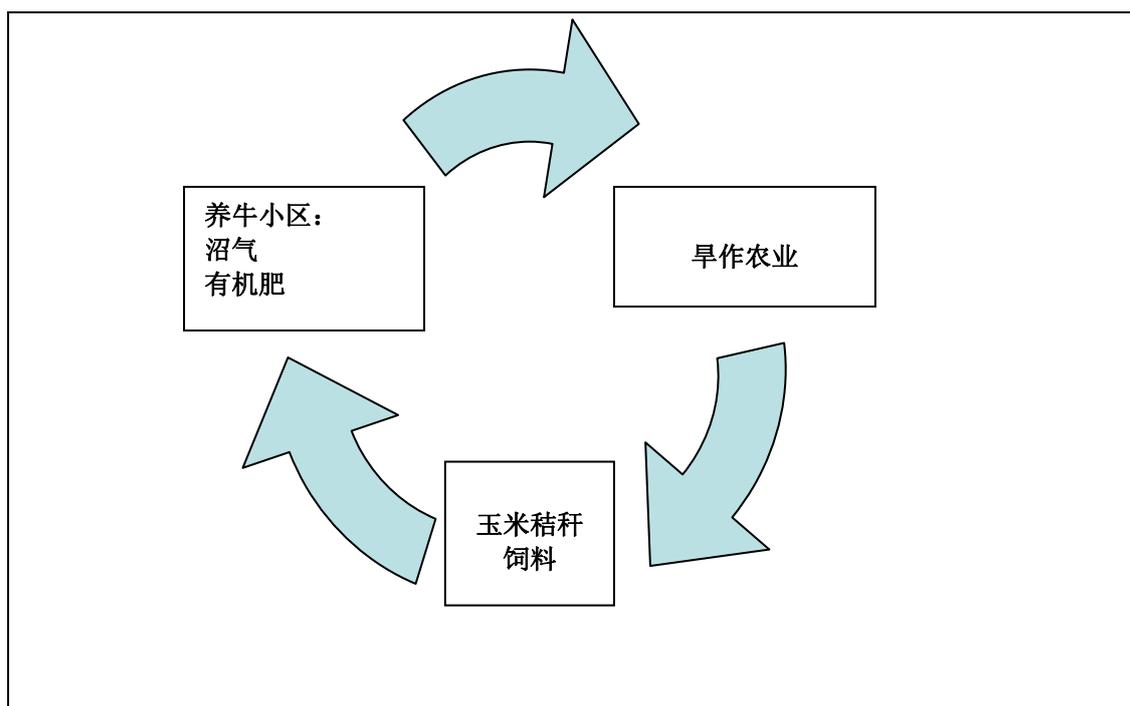
该技术是通过机械设备将玉米秸秆的硬性结节完全粉碎，进行揉丝软化，打捆压实，包膜青贮处理后，可饲喂牛，羊等反刍家畜。玉米秸秆揉碎不仅可提高

适口性，也提高了饲料利用率，是当前秸秆饲料利用比较理想的加工方法。这一技术不仅利用了农业废弃物，同时降低了草食畜牧业的运营成本。

### 标准化养牛小区

崇信县黄花乡杨家沟养牛小区规划占地 60 亩，总投资 750 万元，计划两年内建成容量 1000 头的标准化牛棚 50 座。养牛小区的优势在于通过集中喂养与管理，资源能够集中综合利用，从而解决分户散养带来的环境污染、资源浪费等问题，切实转变草畜产业生产经营方式，提高草畜产业发展的集约化水平。崇信县黄花乡按照“规模化、市场化、效益化”的科学养牛理念和产业发展的思路，在养牛小区实行统一管理、统一服务、分户经营，引导养殖户。崇信县全县牛饲养量可达到 7.6 万头，养牛产业收入将占农民人均纯收入的 21%。

图 X III 绿色循环农业发展模式



从泾川县与崇信县的成功经验我们可以看到，随着农业工厂化的发展，传统意义上的，以“小农模式”为主导的循环经济正向着规模化与产业化的方向延伸与发展。这一发展趋势为低碳经济与低碳技术在农业领域的应用奠定了良好的基础。这意味着小规模的资源综合利用和可再生能源利用将不能满足规模化的生产

方式。而低碳技术在农业领域的应用，将有助于推动可持续农业工厂化的发展，克服综合利用在规模化发展进程中的瓶颈。这一发展趋势同时也意味着，许多欧洲先进的低碳技术，在中国的农业领域也有了更广阔的用武之地。例如：

### **沼气集中供气工程，沼气的技术升级与产业化**

根据目前集中畜牧养殖业的发展，加速农村沼气产业化进度必将提上日程。可以预见，随着沼气的专业化、商品化和社会化建设的逐步完善，对沼气储存，沼气净化升级为甲烷含量 94%至 98%的天然气技术，高浓度厌氧干发酵技术，沼气燃料电池发电技术，及沼气发动机等技术的需求将日益增加。欧洲国家在这些领域已具有成功的创新经验，如瑞典将试运行世界上第一部沼气列车。类似这样的技术与应用在中国将有很大的实用意义。

### **太阳能净化水**

低碳技术并不就是造价昂贵的高新技术，它也包括很多利用自然资源造价便宜的创新，实用技术。利用太阳能净化水已在北欧开发利用，并且其产品已在肯尼亚，尼泊尔等国使用，很受肯定与欢迎。

该技术原理简单，即借助特殊高效过滤器获得太阳光中的紫外线来净化水。其净化效果与经济效益引人注目。例如，按使用 5 年来计算，每处理 1 升水，一般水处理技术净化成本为 50 分，而使用该产品的成本则只需 2 分。由此可见，类似技术在中国农村的畜牧养殖场与农户中有极大的推广价值。

### **全生物降解塑料**

作为一个低碳的代表性技术：生物降解塑料，其主要成分就是玉米淀粉。在中国石油资源短缺，能源严重依赖进口，白色污染严重的背景下，推动生物降解塑料的应用可以催生一个新的生态塑料产业。在这方面，中国已有了自己的全生物降解塑料膜类全降解，可降解等认证标准(GB/T20197)。这是继欧盟 EN13432、美国 ASTM6400，日本 JIS-K6950 之后，世界上第 4 个生物降解塑料膜类认证标准，也是发展中国家的第一个生物降解塑料膜类认证标准，并且中国已有了自己的降解塑料产品的评价体。

## 第五章 低碳技术的行业体现 — 研发

### 5.1 张江高科技园区 - 低碳理念与“低碳新型产业”定位

低碳技术与产品的研发,与其快速地推广和使用,是低碳经济发展的关键要素。为了解中国目前低碳技术相关的研发活动与潜力,此次调研也包括了位于上海的张江高科技园区。

位于上海浦东新区的张江高科技园区建立于1992年,占地25平方公里,是国务院批准设立的中国首批国家级高新技术产业园区之一。经过16年建设,张江开创了独具特色的高科技园区发展之路,形成集成电路、生物医药和软件三大核心主导产业。张江高科技园发展到今天,最大的特点与优势就是在上海高度对外开放的大环境下,利用人才与政策的优势吸引了一批世界五百强跨国企业的研发机构。例如,在生物医药领域,7家“BigPharma”的研发中心云集张江高科技园区,是全球大型跨国医药研发机构最密集的地方。近年来,随着自主研发与自主创新能力的发展,又有一批中国的国有与民营研发机构相继入园。

在2009年年初,张江高科技园区又提出了最新规划目标,即用10到15年建设成为产业生态改造样板区,低碳新型产业示范区,创新要素汇集区与技术标准引领区。作为第一个在中国提出“低碳产业”的高新科技园,张江高科技园区的低碳理念与“低碳新型产业”的定位究竟是什么呢?

在调研中我们了解到,张江的低碳发展理念是通过积聚低碳产业带动低碳产品的研发从而实现低碳产业的发展与延伸。其战略重点体现在新能源和节能环保技术两方面。同时积极打造低碳宜居环境,通过低碳规划在基础建设,人文环境,生态环境体现低碳生活理念,起到的示范作用。其低碳理念在园区支柱产业中具体体现在以下几个方面:

- 首先,从整体产业规划全局考虑,限制占地大,能耗高的生产制造型企业入园,同时,积极吸引研发型产业与企业入园。
- 现有生物医药与集成电路产业的低碳化,即发展零排放的低碳生产链环节,如:集成电路的研发设计与服务。
- 以创新为驱动力,结合张江自身特点,开展新能源技术的研发。近年来在

张江高科技园区也出现了一批活跃的民营研发企业。其中有一部分发展壮大十分迅速。主要研发领域包括：

- 太阳能：第二代薄膜技术与第三代高效太阳能电池与设备。目前在张江从事太阳能技术的研发机构，以中小型科技研发企业为主已有近 20 家。
- 氢能源技术研发；
- 风电设备研发；
- 第二代生物制能研发，如秸秆制造乙醇；
- 低碳交通，超电容公交车。

据 2006 年的统计，零排放和低排放产业，即软件, 集成电路(IC 设计)和文化创意占园区增加值贡献率为 48.3%。预计到 2010 年和 2020 年, 低碳产业对园区增加值的贡献率将分别达到 52%和 70%。在此期间作为张江高科技园区的新支柱产业的新能源产业，通过开发新能源基地与建立新能源基金也将快速发展。

张江高科技园区发展低碳产业的另一个优势是园区管理层以不同形式开展的高科技战略性投资。例如，张江科技投资有限公司与其子公司浩成创业公司是张江高科技园区的战略投资实施机构。其投资定位在于以市场为导向，以国家政策及园区建设特别是园区高端产业链的发展为基础，开展市场与政策导向相结合的风险投资。目前在新能源领域，国家政策倾斜提供补贴，但支持力度往往不足以使研发与生产成本达到市场可接受程度。在这些领域，此类风险投资公司，在不同程度上起到了资金补充与加大政策支持力度的作用。随着张江低碳战略的发展，新能源与低碳产业将成为其风险投资重要组成部分。目前，其关注领域包括：

- LED 的利用
- 风力发电（关键零配件的制造）
- 太阳能（薄膜电池）
- 汽车废气排放处理设备
- 大功率燃料电池
- 新材料

- 节能技术与工艺（用电大户的能级管理）

随着新能源与低碳技术在资本市场上日益受到关注，中国的风险投资机构对中国市场与国际政策与投资环境在很大程度上仍持保留与观望态度。其中的不确定因素，可归纳为以下几个方面：

- 国际和国家政策的不确定性。中国的风险投资机构对国际气候变化与能源政策的动向十分关注。从以前经验来看，中国的政策方向受美国与欧盟的影响很大。在许多投资者看来，美国在能源和气候上的政策决定与技术导向并不明朗。在新能源问题上，目前国际国内的政策市场信号均不明确。因此，中国很难找到战略平衡点以及市场投资的节奏。
- 从中欧气候变化合作角度来看，CDM 市场的经验在许多中国投资者眼里是一个失败，主要表现在市场发展不连贯，缺乏前瞻性。同时，虽然欧盟有自己能源和气候变化一揽子计划，在中欧高层政策对话与资本市场有着很大的距离，中欧间的在气候变化与能源领域的战略发展与合作方向并没有被中国的投资者完全理解与接受。
- 在金融危机的环境下，美国与欧洲都缺乏对新能源的资金投入，因此中国的投资者在对低碳经济缺乏理解的情况下仍持观望态度。
- 由于中国的特殊情况，投资者在对项目的挑选上余地很大，更倾向于其他“安全”的投资领域。例如：医疗器械因相对于药物研发与生产，投资空间很大，受到投资者的青睐，而新能源领域的投资政策方向与投资方向仍然模糊。

但在调研的过程中，我们同时发现，虽然风险投资市场对新能源与低碳技术的投资仍处在观望期，许多中国的跨国企业与中国的民营企业却已在低碳技术投资领域迈出了前瞻与创新的第一步，从而为发展多样化，有竞争力的国际化低碳技术市场奠定了基础。

## 5.2 在中国为中国 - 跨国研发中心

虽然低碳发展在张江高科技园区仍处在初期阶段，但其优势已在研发基础与全球化的研发环境中体现。在此次调研中，三家在低碳技术领域具有代表性的跨国研发中心介绍了他们在中国的研发活动。

## GE 全球研究中心

GE 全球研究中心（CTC）是 GE 四个全球研发中心之一（中国，美国，德国，印度）。座落于张江高科园，于 2003 年投入使用，是中国最大的独立外资研发机构之一，也是中国极少数具有基础科学研究能力的企业研发中心。CTC 有研发人员 1400 多人，60 多个拥有一流设备的实验室，中心每年完成 100 多个研究项目其中包括 1/3 左右的基础研究项目。截止 2008 年底，CTC 共申请了 368 多项专利。

GE 立足与“在中国为中国”的战略，追求研发的本土化，但服务与产品即面对中国市场，又瞄准国际市场；同时，GE 在中国的研发也向区域化发展，即将资源从沿海地区向中国西部，中部与东北地区延伸。GE 在可持续发展与低碳技术领域，以中国科技中长期发展规划为出发点，重点开发了一系列适合中国市场的产品和技术(见表 X IV)。

近年来，GE 在中国开展的最具影响力的研发战略与活动是“绿色创想” (Ecomagination)：即通过与企业，政府的合作，来推动中国工业的技术与理念升级，以应对日趋紧迫的环境需求。GE 已经或即将在中国投入使用的“绿色创想”产品包括：

- 洁净煤 IGCC 技术
- LMS100 航改燃气轮机，燃气发动机，GE9FA 燃气轮机，GEnx 飞机发动机
- 风能设备
- 绿色照明，如变配电系统和照明系统
- 水处理，如超滤膜技术，污水回用技术，雨水回用技术，海水淡化，饮用水净化技术和反渗透膜技术等
- CO<sub>2</sub>的分离与捕捉技术

与此同时 CTC 对中国未来 CCS 技术的研发非常关注，利用其国际化的研发网络，与德国的研发中心在低碳和可再生能源技术方面保持着密切的交流与互动。

表 X IV 在中国为中国 - GE 中国研发中心的主要任务例举

国家长期规划 主要行业及重点领域	GE 的研发业务
能源	高效能源，煤气化和联合循环发电系统（IGCC）CTL，Polygen，可再生能源，电网控制与安全
水	节水，中水回用，水循环利用，海水淡化，废水零排放
环境	再循环，空气/水质监测
制造	数字制造，自动化，功能材料&原件，有机发光二极管（OLED）
交通	基础设施&维护，高效&新能源汽车
信息	远程诊断，交通信息网络，数字化制造
城市化与城市发展	医疗，环保技术，城市交通，电力，安防

### 霍尼韦尔(Honeywell)中国研发中心

霍尼韦尔已涉足亚太区的13个国家，并在中国上海建立了亚太区总部。霍尼韦尔的制造业务主要集中在澳大利亚、中国、印度、日本、韩国、新加坡和台湾等地。霍尼韦尔在中国已进行了超过5亿美元的投资；营业额超过5亿美元。霍尼韦尔公司在中国的研发人员近1000人，其中，绝大多数（700人左右）在上海张江科技园区的霍尼韦尔中国研发中心。

霍尼韦尔中国研发中心的研发活动已在多方面体现了低碳发展的理念：企业所追求的目标是“建设一个更安全可靠、更舒适节能、更创新高效的世界”。具体的研发方向包括：（见表 XV）

- 生产工艺的改造和优化
- 材料的创新
- 提高产品本身的能效

- 提高生产过程中的能效

表XV Honeywell中国研发中心业务简介

自动化控制	工业控制技术, 产品和服务, 住宅/商业楼宇控制
航空航天	产品及服务, 小排量飞机发动机, 机载部件
特种材料	特殊化学品、聚合物, 电子材料, 太阳能基板支架
交通系统	涡轮增压系统, 生物质燃料

### 陶氏化学(Dow Chemical) 中国有限公司

陶氏化学是全球第二大化学公司, 仅次于美国杜邦化工。员工4.7万人, 遍及175个国家, 产品达3500种, 涉及交通, 医药, 电子等领域。在中国的公司员工有5000多人。上海陶氏中心分3个功能板块: 基础研发, 业务研发与技术服务。

中心有500余名科学人员和工程师在八十多所实验室进行研发, 研究领域涉及建筑, 能源, 水处理, 电子设备及个人护理等多个方面(见表XVI)。

表XVI上海陶氏中心业务简介

提高能效	材料 建筑节能
节水	利用海水、半咸水、城市污水以及处理过的河水资源, 反渗透膜
减少CO <sub>2</sub> 排放	CO <sub>2</sub> 的捕捉, 风能, 汽车, 太阳能电池, 生物质品
减少固体废弃物排放	清洁生产

陶氏的可持续发展理念已经融入到包括产品设计、运输、使用和回收的所有经营环节中, 这不仅仅是发展战略上的口号, 而正是已经落实到执行层面的经营

数据和经营目标。陶氏提出了 2015 年可持续发展目标，包括在节能减排方面，2006 年-2015 年期间，将在 2005 年的基础上减少污染物排放总量的 25%。除此之外，陶氏化学参与了节能与可持续发展有关的多项活动，例如：

- 培训中国在清洁生产方面的专业人员
- 参与制定中国的能源审计系统
- 为中国农村(陕西)二氧化碳减排提供资金的支持

### 5.3 上海碧科清洁能源技术有限公司 - 中欧低碳技术合作新模式

中国科学院(CAS)是中国规模与影响最大的研究机构。目前 CAS 拥有 100 多个专业研究所，涉及到能源技术的核心研究所有 6 个，分布在全国各地(北京，山西，大连与广州)，进行基础性，前瞻性的研究。而近期才入住张江高科技园区的 CAS 上海清洁能源技术发展中心是中国科学院在上海第一家与能源有关的分支机构。这不仅为张江高科技园发展新能源支柱产业提供了强大的科技研发后盾，同时也意味着中国科学院为推动科研与技术产业化而做出的战略调整。

从研发角度来看，在与二氧化碳排放相关领域，CAS 上海清洁能源技术发展中心目前关注的焦点主要包括两方面：

- 对二氧化碳的捕捉：如何用最少的成本和最低的能耗进行捕捉并实现资源的最大利用率。
- 大型煤化工多联产。

CAS上海清洁能源技术发展中心成立后，已在很大程度上，成为了中国科学院与企业间的桥梁。例如，中心已与上海及其它地区的大企业，诸如上海电气(中国最大的能源装备制造企业)，新疆金风科技，兖矿集团等在火电，核电，风电领域建立了的合作。通过对研究成果的整合，在了解行业与企业需求的基础上，设计项目，为企业提供解决方案。

在国际合作领域，中国科学院与跨国大企业，如BP，Shell，三菱与GE都已建立了合作关系。通过成立中国科学院和BP公司的合资公司——上海碧科清洁能

源技术有限公司 (CECC)，中国科学院又在深层次，多方位的国际低碳技术合作中有了新的突破。

CECC 不仅代表中欧开创性的多功能，即集技术、工程、资金和市场为一体的产学研结合，同时也是国际低碳技术合作中，具有开拓性的双赢商业运作模式，其重要意义表现在：

- 突破能源技术发展资金与市场瓶颈，以创新价值链带动能源技术和产业发展，在国际合作的平台上，探索能源技术创新发展的新模式和途径，推进中国能源技术国际化。
- CECC 集合中科院和 BP 公司的优势，从而充分体现多方位的“双赢”结合，即：
  - 把先进煤转化技术研发能力 (CAS) 与工程化和商业化经验 (BP) 相结合，
  - 把专利与知识产权的开发投入 (CAS) 与国际专利和知识产权管理经营 (BP) 相结合，
  - 把技术与产品的研发能力 (CAS) 与市场预测与运营能力 (BP) 相结合。

这样有创造性，战略性的结合将快速缩短中国研发能力与产业应用需求之间的差距；通过将国际化，专业化与产业的运营，加快低碳技术在中国，以致国际市场的推广与扩散。

在调研中我们观察到，类似张江高科技园这样有研发基础，有较高国际化程度的科技园区已把“低碳技术”与“低碳经济”纳入了园区招商引资与科技力量进一步升级相结合的战略思考。园区内国际跨国企业，研发中心与中国的大中小型科研院所与企业与企业在低碳技术领域的研发活动正是实现与逐步深化这一发展战略的具体体现。

就研发领域与内容而言，园内研发机构的研发方向很大程度上与国际接轨，在可再生能源与二氧化碳的捕捉领域有很大的投入。但同时以“在中国为中国”与发展“有中国特色的低碳经济”为出发点，煤的清洁利用与综合利用对许多研

发机构是研发重点。中国煤资源丰富，但可气化的只有 10%，而 90% 适合做煤化工。在这种相当长时间内不可改变的情况下，通过低碳技术的开发与利用，企业能够把减少二氧化碳作为企业提高竞争能力的技术发展机会。通过对二氧化碳利用技术开发的投资，跨国企业与中国的新兴民营企业将有机会在煤化工等领域中找到新市场，或是在技术领域脱颖而出。

从市场条件来看，中国的大市场无疑为缩短研发、小试、放大和工艺建模的进程，加快从实验室到产业化的速度创造了条件。随着国际合作形式与内容的逐渐发展，深化(如 CAS 与 BP 的例子)，新技术的产业化与市场化会进一步加快。但与此同时，无论是中国还是国外技术，在低碳技术研发及起步发展阶段所应有的政策支持，市场的开放程度和必要的良性竞争环境将对技术转移与推广至关重要。在目前国际与自主研发资源在中国市场上日益充足的条件下，市场与政策条件的进一步改善与成熟，将为中国成为在国际市场上低碳技术的后起之秀奠定更良好的基础。

## 第六章 西部资源型地区的低碳经济发展 - 甘肃省平凉市

针对西部发展的需要与资源条件, 中国政府以把甘肃省视为重点“新能源发展基地”, 大力开展基础设施, 电力电网及铁路公路建设, 为改变物流“运不进, 出不来”的困境, 与实现“西电东送”的国家能源战略作努力。平凉市作为国家重要煤油基地, 及其关键的地理位置, 在此国家发展战略中, 扮演重要角色。选择平凉作为中欧低碳技术与投资示范区可行性调研的对象, 是基于平凉的以下区域特征与发展需求:

- 大西北地区, 典型“两高一资”的区域特征(高能耗, 高排放, 资源型产业与工业结构)。
- 从高碳, 低收入向低碳, 高收入跨越式低碳经济发展的潜力与需求。
- 大集团, 大企业与小企业在高能耗行业并存- 在产业结构调整与升级过程中, 对新技术, 新企业与新出路的需求。
- 农业人口, 农业经济 - 受气候变化影响, 对气候变化适应的生产与发展的需求。
- 从国际合作角度, 以低碳技术为切入点, 以政府与政府间的合作, 大集团的国际合作为基础, 拉动欧洲企业在平凉及甘肃地区的技术引进, 合作与投资。

为了解平凉成为中欧低碳技术与投资示范区的基础与潜力, 调研的重点内容集中在以下几个方面:

- 平凉近年来的经济发展与节能减排状况
- 平凉中长期的发展规划与战略
- 平凉现有发展低碳经济的基础
- 平凉作为中欧低碳技术与投资示范区的意义与合作方向

### 6.1 平凉市概况

甘肃省平凉市是该省的第五大城市,位于西安、兰州与银川三大省会的几何中心,距离各省会300公里,是陕甘宁交汇区的交通枢纽。全市包括6县一区(辖泾川,灵台,崇信,华亭,庄浪,静宁六县和崆峒一区),总面积1.1万平方公里,人口为228万人,其中农村人口192.8万人,占总人口的85%。近年来,城市化发展加速,至2010年,城市人口发展规模将从目前的20万人发展为24.5万人,至2020年,扩大到32万人。

平凉市自然资源丰富,主要表现在矿产,石油资源与果,菜,畜为主的农副产品资源。

#### **煤炭资源:**

平凉煤炭资源丰富,预测煤炭地质资源量650亿吨以上,主要分布在华亭,崇信,泾川,灵台,崆峒,五县一区。华亭煤田为全国13个大型煤炭基地黄陇基地的重要组成部分,是甘肃省第一大煤田。目前探明总储量36.2亿吨。平凉煤炭具有“三高三低”(高挥发性、高化学活性、高发热量,低灰、低硫、低磷)的良好品质,是优质的动力、气化和化工用煤。

#### **石油资源:**

2008年,中石化华北分公司在泾川县钻探出一口石油自喷井,日最高产油量达到36方,标志着平凉境内石油勘探的突破。初步探明石油资源量为4.3亿吨。

#### **农业与草畜发展:**

平凉属典型的旱作农业区,十年九旱,是甘肃省绿色畜牧基地与果品生产基地。目前,全市果树经济林面积达到162万亩,以优质苹果栽培为主。牛饲养量达97.4万头,居甘肃省农区第一。2008年,果牛两大产业收入占农民人均收入的22%(农民人均纯收入是2414元)。

### **6.1.2 平凉的工业发展现状**

“十一五”期间(2006-2010)，平凉立足煤炭资源优势,以建立工业主导型经济格局为方向,以煤电,化工,建材开发为重点,扩大工业经济总量,壮大特色工业,寻找新兴产业发展机遇。近年来,平凉市积极引进大企业,大集团来平凉投资兴业,力争做强做大煤电化产业。华亭煤业,华能平凉发电,平凉祁连山水泥都已成为当地的骨干企业。

表XVII 平凉“十一五”期间工业重点行业结构调整目标

行业	2000年		2004年		2010年	
	增 加 值	百 分 比	增 加 值	百 分 比	增 加 值	百 分 比
煤电工业	2.30	36	16.6	72	57.3	84.3
建材	1.25	19.6	0.92	4	3.1	4.5
机电	0.51	8	0.56	2.4	1.6	2.3
食品	0.59	9.3	0.90	3.9	3.0	4.4
其他	1.73	27.1	4.02	17.4	3.0	4.4

附注：百分比只占规模以上工业增加值比重，单位：亿元

到2008年底,全市全部工业增加值达到64.1亿元,其中,全市80户规模以上企业工业增加值达到55.5亿元,占工业增加值总量的87%左右,年均增长速度在15%以上。其中:

- 煤电企业36户,完成工业增加值44.5亿元,占规模以上工业的80%以上,2008年原煤产量达到2014万吨,占全省煤炭产量的51%,在全省七个产煤市州中排位第一,煤炭就地转换率28%。
- 发电企业4户,火力发电厂3座,小型水电一户,总装机容量154万千瓦,年最大发电量可达110亿千瓦时。2008年发电量达到93.2亿千瓦时,占全省发电量的13.5%。到2008年底,全市电力工业完成增加值17.8亿元,占全市规模以上工业增加值的32%,全社会用电量为16.18亿千瓦时,其中工业

用电10.76亿千瓦时，依据电力供应就地平衡原则推算，全市境外送电量达到77.02亿千瓦时。

虽然煤电工业在“十一五”期间有了快速地发展，但资源优势转换为经济优势的步伐仍比较缓慢。煤电工业的粗放型特征比较明显，表现在产业链条短，附加值低，拉动作用不强，煤炭就地转化率低，造成了资源浪费。同时，资源综合利用体系还未形成，影响了持续快速发展。

就电力工业的现状与发展潜力而言，平凉市电力工业已进入大规模建设期，虽然电力工业在全市经济发展中的地位和支撑作用日益凸显，但面临的困难问题比较突出。主要表现在：电源建设相对滞后，网内电源的支撑能力不强，电力输出通道不畅，配套电网装备水平较低。

## 节能减排的目标与完成情况

到“十一五”末，万元国内生产总值能源消耗十五末降低20%，既：全市万元生产总值能耗由2005年的3.03下降到2.42吨标煤。在平凉市，万吨以上标煤用户11家，其中华能为最大用户，占工业能耗的60%以上，全市有20-30家重点用煤大户，占工业能耗的80%。在节能减排方面，平凉市主要做了以下工作：

- 平凉市政府与七个重点部门，签订了节能目标责任书，市经委与十一户重点用能企业签订了责任书，各县区与辖区内规模以上企业及重点乡镇签订了责任书。
- 积极开展企业能源审计工作，挖掘节能潜力，目前，完成4户万吨以上标煤用户重点企业能源审计工作。
- 围绕十大节能工程，着力推动工业节能。
- 平凉城区集中供热工程建设。利用平凉电厂余热，实行城区集中供热，项目建成后，可实现100万m<sup>2</sup>集中供热面积，可使10000多户居民受益，可关停供热实施落后、污染大、耗能高的小锅炉240多台，年节约煤耗12万吨左右。
- 加大淘汰落后生产能力力度。

- 以新农村建设为契机，全面推进农村新能源开发利用(如沼气，太阳灶，太阳能热水器)。
- 调整产业结构加快发展低能耗产业,加快煤制甲醇及下游产品的开发进度。
- 积极推动节能新技术新产品的研发和推广使用。

2008年底，全市万元生产总值能耗降低到2.67吨标准煤，比2005年的3.03吨下降11.82%。规模以上工业万元增加值能耗5.80吨，比2005年的7.04吨降低17.67%，三年累计节约标准煤54万吨。2009年，由于经济危机，在煤电发电量低的情况下，单位能耗下降显著，发电量减少了21亿度，煤耗减少了60万吨，同时工业增加值也减少了4个亿。然而，2010年节能减排形势险峻，一是宏观经济形势有好转趋势，发电量随之上升，同时平凉的两个煤矿将上马，平凉电厂二期开工。

### 6.1.3 平凉的农业与草畜发展现状

近年来，平凉大力推进规模化养牛小区（场）建设与集中鸡禽养殖。到2008年底，全市已积累建成标准化养牛小区72个，肉牛饲养总量3.6万多头，鸡饲养量达750.3万只。

自2003年以来，平凉开展了实验种植全膜双垄沟播玉米，并成功地快速推广。到2009年，全市共完成全膜双垄沟播技术面积76.88万亩。规模示范面积34.6万亩，占推广种植面积的46%。这项技术是近年来平凉市农业生产投入资金最多，推广速度最快，最受农民欢迎的使用技术。它探索出了干旱和半干旱地区农业发展有效模式，并取得多方面的积极明显效果：1)显著提高粮食生产水平 2)有效促进了种粮农民增收 3)全膜双垄沟播技术产生丰富的秸秆，为畜牧产业的发展提供充足的饲草料资源，加速推动畜牧养殖业发展。

## 6.2 平凉的中长期经济发展战略与目标

在“十二五”期间，平凉的主要目标是以做大做强煤电化、新型建材、农产品深加工、装备制造四大产业，实现工业经济新跨越。促进煤化工，石油化工一体化发展，形成以精煤生产，大功率火电和精细化工为主导的生态能源体系。把平凉建设成具有较大影响力的陇东国家能源化工基地。

在农业领域，平凉市将力争发展成为甘肃省的旱作农业示范市，在现有 75 万亩全膜玉米，马铃薯种植的基础上加快全膜双垄技术的推广。扩大技术应用领域，力争用 3-5 年时间，推广面积达到 260 万亩，实现玉米，马铃薯，小麦及蔬菜瓜果种植全膜化。同时进一步促进秸秆资源综合利用，推广秸秆能源技术，形成旱作农业-草食畜牧业-绿色农业的循环农业发展模式。这一发展战略对欠发达地区的现代农业发展和农民继续增收具有极大的现实意义。

#### **做大做强煤电化的中长期目标：**

- 到2015年，全市煤炭产能达到5000万吨，发电装机容量达到1000万千瓦，甲醇，二甲醚等煤化工产品达到860万吨，煤炭就地转化率达到60%。
- 到2020年，全市实施煤电化重大建设项目60项以上，完成投资1800亿元。煤炭产能达到8000万吨，石油产能达到550万吨，火电装机容量达到1600万千瓦以上。煤化工产品产量达到1100万吨，煤电就地转化率达到80%以上。
- 电力工业以重大发电项目和电网建设为重点，实施热电联产，加快煤转电步伐，实现输煤向输电转变。实现煤炭就地转化率。
- 煤化工项目重点发展煤制甲醇，二甲醚，甲醛，醋酸，烯烃等主导产品，延伸产业链条，最大限度的挖掘资源增值潜力。形成3条产业链：
  1. 甲醇-烯烃煤化工产业
  2. 甲醇-碳-化工产业链
  3. 煤制合成氨-精细化工

#### **发展新型建材工业中长期目标：**

- 到2012年，实施建材业重大建设项目多项，完成投资18亿元，大力发展新型干法水泥，特种水泥，散装水泥及水泥制成品，支持大型水泥厂日产2X4500吨新型干法孰料水泥项目。
- 全面整合中小水泥企业资源，通过“上大退小”，“以大带小”加快淘汰落后产能，提高水泥行业生产和管理集中度。
- 按照清洁生产和发展循环经济的要求，积极推广利用煤矸石，粉煤灰，城市建筑垃圾等资源综合利用的新技术，新工艺，使建材工业逐步向节能、利废、环保方向发展。

### 6.3 平凉发展低碳经济的基础与潜力

在调研过程中，我们不难发现平凉在今后的低碳发展中，既有良好的基础，又有十分现实的困难。但最重要的是，这两方面都是中欧低碳技术与投资合作的出发点，例如：

- 大规模项目,大企业(如华能电力，海螺水泥，今后的中石化)的快速引进速度与小规模企业(因国家产业政策与规模效应的要求)扩建需要并存。无论是工业还是农业领域，平凉的发展速度都比全国平均水平高。但在资源优势向经济优势转化的过程中，经济转型的压力也更大。也就是说，在能源与资源的可持续开发过程中，经济发展不仅需要量的提高，也需要质的改变。
- 节能减排工作取得了成绩，但是矛盾也很突出。节能减排的压力，GDP的快速增长与相关政策的支持距离越来越大。在高耗能产业比重较高的状况下，给下一步节能工作带来巨大压力。最主要的困难在于产业结构重型化格局的加剧，使平凉市结构型耗能上升的趋势在短期内不可逆转。
- 建立了良好的循环经济发展，废物综合利用基础。但是，在供需矛盾日益突出时(例如，煤矸石，煤灰粉)，“变废为宝”的空间也逐渐缩小。
- 农业工厂化的发展迅速，对新技术,新产品的需求日益增加。同时,许多工业化过程中出现的问题，如节能,环保，二氧化碳排放问题很快也会在农业工厂化的进程中出现。

- 从规划角度来看,平凉有合理的发展思路。但在煤-煤化工生产链延伸,与多样化发展的过程中,发展理念与技术手段需要进一步推敲。特别是如何用新技术(包括低碳技术)开发新产业,新企业与新产品。
- 从政策支持角度来看,国家与地方层面支持面扩大,但力度不足(如工业节能,沼气利用等),这同时也体现了对国际合作与支持的需求。

#### 6.4 中欧低碳技术与合作潜力与建议

由此可见,低碳发展模式与低碳技术对平凉来说,需求非常紧迫,主要从以下几个方面来体现:

- 现有企业节能减排,环保工作的深入
- 煤化工生产链的开发
- “规范,创新,提高,超前”的陇东国家级能源化工基地的建设
- 西部干旱原区现代农业示范区的建设

与此同时,平凉市已着手“循环经济试点”的规划工作,这为从循环经济向低碳经济的延伸打下了良好的基础。从技术层面上来看,中欧低碳技术与投资示范区内重点合作,可集中在以下领域:

- 清洁煤和低碳发电技术
- 低碳煤化工产业链的开发
- 低碳水泥节能技术
- 旱作农业技术开发
- 沼气产业化

在平凉建立“中欧低碳技术与投资示范区”不仅对平凉本地的发展有深远的战略意义,更重要的是,示范区的成功将对中国西北部,甚至东北部地区的资源

型低碳发展有着积极的示范效应。随着东部与沿海地区的经济发展，越来越多的资源密集型企业与大型投资项目向西北部转移。许多发达城市也把减少，转移“三高”产业与企业作为降低能耗的措施与标准。但从中国的总体发展来看，转移“三高”企业与产业决不是从根本上解决能源结构与能源消耗的问题及应对气候变化的措施。事实上，为满足中国工业化与城市化的发展需要，在很长一段时期内“三高”产业与企业在中国，特别是资源丰富但经济欠发达地区，仍占主导地位。在这一现实面前，引导与支持中国西北部地区向低碳方向发展，将是中欧在气候变化与低碳技术领域最有现实意义，最具说服力的合作。它不仅能够为中国西北部地区开拓一条新的可持续发展之路树立信心，打破传统的“锁定高碳发展”思路；同时在改造与提高“三高”产业与企业的过程中，中欧通过共同努力所取得的低碳技术创新与突破将会有效地加强中欧共同应对气候变化的能力，同时增强双方在低碳经济发展中的竞争力。

## 第七章 东部“三高”工业基地的低碳经济发展 - 南京沿江工业开发区

自从改革开放以来，江苏省已快速发展成为中国东部地区最重要的工业，特别是重工业集中地带。南京沿江工业开发区是在利用大企业资源优势，打造产业集聚型开发区的进程中，最具代表性的地区。

在近 20 年的发展过程中，南京沿江工业开发区内的产业集群化发展，先后在一批国内领先的知名大企业及国际知名的跨国大企业带动下，建成了名符其实的“大厂区”与重工业制造基地。近些年来，在产业集聚、工业化推进城市化和可持续发展的过程中，工业经济发展与生态环境相适应，打造环保生态型开发区的理念对南京沿江工业开发区的发展日趋重要。

由于受土地资源的制约，随着地方经济结构升级与发展的需要，中国东部许多地区都面临着从“开发区”向“高新区”过渡与转型的需求。地方经济不愿再以资本密集的大型生产企业来带动，而是转向占地少，附加值产出高的“高端”科技型与服务型产业发展，南京沿江工业开发区也不例外。

但许多中国东部地区也面临同样的难题，即“到底什么是与当地发展基础与发展潜力相符的高端产业”。南京沿江工业开发区在以低碳技术为突破点，带动产业升级与地区经济发展的过渡与转型过程中，有自己独特的发展条件，但同时也有可借鉴与推广意义的战略方向与发展理念。

在南京沿江工业开发区，中欧低碳技术与投资示范区可行性调研的内容分为两个层面：

1) 从高排放，高耗能型的生产企业的角度，了解：

- 企业目前节能减排的现状，包括生产技术改造与节能减排措施，资金投入，进一步改造的设想与需求。
- 企业的二氧化碳的排放现状，目前二氧化碳利用的方式与规模。
- 企业对低碳技术的需求。

2) 从已建与在建园区的角度了解：

- 在园区建设与发展过程中, 园区管理层对低碳理念, 低碳产业与低碳技术的了解。
- 对在建园区, 低碳理念在园区规划, 产业规划, 科技, 市场定位与招商引资的相关性。
- 以低碳理念, 低碳技术与低碳产业链带动园区发展, 体现园区科技竞争力, 提高为周边大型企业提供高端技术与产品服务的潜力。

## 7.1 南京沿江工业开发区概况

南京沿江工业开发区成立于 2002 年, 位于南京市北郊, 扬子江畔, 总面积为 82.6 平方公里, 总人口 22 万人。

在“十五”与“十一五”期间, 在已有的化学与钢铁等重工业基础上, 南京沿江工业开发区根据国际石油化学产业发展趋势和市场变化, 在中国国内的产业政策以及石化产业市场发展的大环境带动下, 成功地引进一批新的大型重化工项目, 同时进一步发展精细化工、高分子材料、医药化工等深加工项目。这加快了产业集群, 构筑并延伸了“原油加工—基础化工原料—化学中间体—精细化工与日用化工产品”产业链, 逐步成为中国国内领先的石化产业基地。

开发区内已聚集一批大型与特大型企业, 是中国著名的石油化工, 钢铁与电力基地, 产业优势非常突出。区内特大型国企与央企包括: 扬子石油化工公司, 南京化学有限公司, 南京钢铁联合有限公司, 南京热电厂与华能南京电厂。南京沿江工业开发区内还包括南京化学工业园区, 规划面积 40 多平方公里, 是以石油化工及合成材料、石油深加工为主的综合性化工园区。目前已有一批欧盟企业诸如德国巴斯夫, 英国比欧西和荷兰帝斯曼等入驻南京沿江工业开发区。2008 年地区生产总值 41.1 亿元, 年均增长速度为 12.7%, 工业生产总产值达 86.9 亿元。

近年来, 中山科技园的建立与发展成为沿江工业开发区内高新产业与科技型园区发展的新焦点。正在规划与建设中的中山科技园位于南京沿江工业开发区内的“大厂经济技术开发区葛塘片区”。中山科技园远期规划面积为 40 平方公里, 园区一期, 葛塘范围 1.2 平方公里, 目前已初步建成。二期与三期的规划面积为 10.5 平方公里, 正在开发与建设中。园区将以节能环保, 新型材料, 电子信息

与机械制造业的中小企业为发展重点，以此来打造高附加值，高科技含量，高市场竞争力，无污染的“三高一无”产业。同时借助南京市与周边的科技研发力量（如南京大学，东南大学等），力争成为高端人才聚集，科技研发成果转化与扩散的基地。

## 7.2 南京沿江工业开发区未来发展战略

在《南京市城市总体规划（2007—2030）》中，长江以北地区将建设成为国家级石化产业基地、长三角重要的先进制造业基地、南京市重要的物流产业基地。结合南京沿江工业开发区内“大厂区”与化工园已有的雄厚工业基础，以及在建环保与科技型产业与园区及周边新城发展需要，南京沿江工业开发区未来发展战略方向及产业发展定位将具体体现在以下几个方面：

1. 通过以下两方面的努力，大力发展节能环保产业，即：
  - 搞好电厂热能利用：大厂地区聚集了华能电力南京分公司、南京热电厂、扬子石化热电厂、扬巴电厂、南化自备电厂、南钢自备电厂等多家发供电企业，这在全国范围内也是绝无仅有，是地区竞争的重要优势。围绕电热作用发挥，完善规划布局，优化地区热力管网，实现能量梯级利用，降低能耗，提升地区竞争力。
  - 打造好中山科技园环保产业基地。抓住制造业服务化趋势，以环保服务业为龙头，带动环保设备制造、资源综合利用的发展，打造一条涵盖环保科研、环保设备制造、环保服务的完整环保产业链，力争成为环保产业集中区。
2. 发展先进制造业：促进石油化工、钢铁冶金企业，依靠技术进步，实现产品结构调整和升级。
3. 发展现代物流业。以物流基地、交易市场和第三方物流为主要物流载体和物流形态，将大厂新城建设成为江北现代物流业集中区。

### 7.3 南京沿江工业开发区低碳技术发展升级的基础与潜力

现阶段, 中国政府还没有针对企业提出温室气体减排的任务和目标, 低碳发展也没有成为大多数企业的关注范围和努力的方向。但在南京沿江工业开发区内, 被调研的化工, 钢铁与电力企业, 几乎都视二氧化碳减排为节能减排潜在的考核指标。同时, 在不同程度上, 企业已经意识到企业的未来发展与低碳技术的相关性。

从企业的现有节能减排措施来看, 其采用的技术方案中体现了部分低碳技术的应用, 例如:

- 利用二氧化碳制氢
- 二氧化碳捕集, 并在食品行业利用
- 干法熄焦
- 二氧化碳的吸收与转化

但在目前, 低碳技术的应用仍存在以下几方面的局限性, 例如:

- 二氧化碳的巨大排放量与小规模的利用与转换极不相称
- 企业对目前欧洲的低碳技术发展前沿的了解有限
- 企业缺乏通过提高生产及能源效率, 实现二氧化碳减排的手段
- 节能减排的措施中, 重硬件(设备), 轻软件(智能管理)的现象普遍

由此可见, 低碳技术的需求、开发与应用, 不仅局限于企业已认识到的领域, 例如, 企业希望得到的如何利用更低的余热来发电, 余压回用等技术, 同时低碳技术已远远超出企业目前的认识。这些认识上的空白与技术上的差距, 需要通过政策引领与支持, 国际信息交流与技术合作来填补。此外沿江工业开发区已有的产业基础和技术需求为推广与开发低碳技术, 建立新型低碳产业, 及国际交流合作平台提供了良好的环境。

在此基础上, 未来中欧低碳技术与投资示范区将有广泛的技术合作领域, 例如:

- 提高资源的综合利用率的技术

- 热电联产和热电冷联供的技术
- 低碳生产工艺的开发
- 清洁生产及新一代环保技术
- 能级优化及更深层次的节能技术

结合沿江开发区的工业基础与未来发展前景,特别是中山科技园的创建,为中欧低碳技术与投资示范区的建立创造了有利的条件,主要表现在:

- 中山科技园,作为未来高端科技发展的载体,其节能环保基地的发展方向能够为示范区打下良好基础。
- 园区的规划与基础建设能够为示范区的建立提供一定的空间,例如:低碳理念与低碳技术在办公、生产与生活区设施的示范与体现。
- 园区的科技发展定位,产业升级需求,及周边大厂区环境,能够为低碳产业链的形成奠定基础。
- 园内的创业孵化区,以及未来对高端人才的引进为形成研发型,中试型基地提供了良好条件。
- 从科技园的整体与战略发展而言,以上的综合条件能使园区在低碳技术的开发与推广进程中具备重要的桥梁作用。一方面,科技园可以作为国际低碳经济发展政策的交流平台,提高沿江工业开发区的国际开放程度与深度;另一方面,利用自身的科技能力与国际技术与人才网络,深层次地为周边大厂提供高端低碳技术服务。

在目前科技园二期与三期的规划与建设中,开展能源技术和减排技术创新,促进企业与有关机构合作,积极探索与发展以低能耗、低污染、低排放为基础的低碳经济发展与园区建设模式,已经成为园区的战略考虑。利用目前园区在基础建设与规划进程中的资源优势与发展空间,“低碳园区规划”,“低碳产业开发路线图”与“低碳技术引进,投资环境与平台建设”相结合的三位一体的科学招商引资战略将成为沿江工业开发区与中山科技园未来发展的战略与优势。

## 第八章 中欧低碳技术投资合作 - 政策环境与合作建议

### 8.1 中欧低碳经济合作 - 政策环境与合作方向

在气候变化对全球的生态环境与经济发展影响日趋显著的紧迫时刻,无论是在中国还是在欧洲国家,积极应对气候变化的战略与行动应作为经济复苏与实现可持续发展战略的重要组成部分已逐渐成为共识。

自“低碳经济”的概念于 2003 年由英国提出后,低碳经济(Low Carbon Economy)与低碳社会(Low Carbon Society)已成为欧盟许多成员国的国家经济发展战略方向。例如,英国不仅是第一个为此立法的国家(见英国在 2008 年正式通过的《气候变化法案》),同时在 2009 年 7 月又公布了详细的《英国低碳经济转型战略方案》。这一方案涉及能源、工业、交通和住房等社会经济各个方面,同时出台的配套方案有《英国可再生能源战略》、《英国低碳工业战略》和《低碳交通战略》等等。在气候变化和经济危机的双重激励下,英国的低碳经济发展的战略思想已走在了世界前列。这一发展战略与方向在不久的未来,在其它欧盟国家也将得到突出体现。作为发达工业国家的德国,其能源开发和环境保护技术处于世界前列。德国政府实施气候与环境保护高端技术发展战略,将环境保护、减少温室气体排放等列入其可持续发展战略中,并通过立法和约束性较强的执行机制制定气候变化应对政策与节能减排的具体目标和时间表。德国在应对气候变化和发展低碳经济方面的一些举措有:征收生态税,鼓励企业实行现代化能源管理,全面推广和发展低碳技术,例如“热电联产”技术,低碳发电站技术,通过上网电价的保证(例如, feed-in-tariff),促进可再生能源的使用,实行建筑节能改造等。并为此积极开展国际间的合作,尤其是与发展中国家开展共同应对气候变化的合作。

对于中国来说,面对气候变化的影响与可持续发展的需要,在加强应对气候变化措施的同时,从国情出发,发展绿色经济与低碳经济也已被视为中国未来发展的内在需要和历史机遇。在中国国务院常务会议与第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议上,中国的领导层已发出了大力发展绿色与低碳经济的积极信号,低碳经济的发展将成为引导中国经济转型的核心内容。在这一过程中,科学与技术的支撑和引领作用尤为突出。例如,在《全国人大常委会关于积极应

对气候变化的决议》中，节能和提高能效、洁净煤、可再生能源、核能及相关低碳技术的研发和应用以被列为应对气候变化的重大技术领域。<sup>2</sup>同时，低碳经济发展的战略重点与框架也已成形，即：研究制定发展绿色经济，低碳经济的政策措施，加大绿色投资，倡导绿色消费，促进绿色增长；同时紧紧抓住当今世界开始重视发展低碳经济的机遇，加快发展高碳能源低碳化利用和低碳产业，建设低碳型工业、建筑和交通体系，大力发展清洁能源汽车、轨道交通，创造以低碳排放为特征的新的经济增长点，促进经济发展模式向高效率，低能耗，低排放模式转型。

由此可见，无论是对中国还是欧洲，低碳化的发展道路不仅是中国与欧洲生存与发展的要求，也是全世界生存与发展的要求。现在不是考虑要不要发展低碳经济和什么时候发展低碳经济的问题，而是以多快的速度和多大的规模发展低碳经济。作为低碳经济的核心内容之一，低碳技术的开发、使用及扩散，将带来重要发展机遇。抓住这个机遇，就将占领未来世界经济与技术市场的战略制高点。在这个问题上，中欧的低碳技术与投资合作将对双方的，共同的低碳经济发展起到至关重要的引导与推动作用。

从此次调研中，我们不难看出，中欧的低碳技术与投资合作在以下领域有着广泛的合作空间：

- 循环经济与低碳经济的结合，与向低碳经济的延伸：包括针对缺水，污染，与二氧化碳排放的系列解决方案。
- 低碳能源：包括对可再生能源的开发与利用及火力发电过程中的污染物与二氧化碳的综合(再)利用。
- 能源输送：包括智能电网的开发与使用。
- 低碳产业：在重工业，如钢铁、水泥、化工行业中，节能减排与二氧化碳减排的综合实现及低碳生产链的形成。
- 低碳规划：在城市/园区的建设过程中，开发低碳建筑，低碳运输及低碳生产链开发路线图。

---

<sup>2</sup> 详细内容见：<http://www.ccchina.gov.cn/cn/NewsInfo.asp?NewsId=18996>。

- 低碳农业与农业产业化:包括减缓气候变化对农业生产的影响,及低碳理念与低碳技术在农业产业化中的应用。

## 8.2 中欧低碳技术投资合作示范区 - 合作建议

作为中欧在低碳经济领域的未来战略合作的具体体现与内容的深化,本调研提出以下中欧低碳技术与投资合作建议:

- 在甘肃省平凉市建立以“低碳煤电化”与“低碳农业”为代表的中欧低碳技术与投资示范区。
- 在江苏省南京沿江工业开发区建立以“低碳化工”,“低碳钢铁”与“低碳技术研发与服务”为代表的中欧低碳技术与投资示范区。

作为两个发展水平与发展方向不同的地区,中欧低碳技术与投资示范区将在中欧投资关系、区域发展与技术合作领域起到多重的积极的示范效应。

首先有效的应对气候变暖是一个全球性的行为,只有各国家的共同参与,以及低碳技术的全面普及和应用,才可达到控制温室气体的排放和维持经济与社会可持续发展的目的。加强国际间关于低碳技术的信息交流,以及国家之间在低碳技术,尤其是在二氧化碳捕获,转换及利用技术方面的合作至关重要。

欧洲的企业,特别是大型企业自中国80年代改革开放以来,在中国已有了30多年的投资经验和技術引进与本土化的经验。近年来,在与气候变化息息相关的行业,如能源、建材及化工领域,欧洲企业在中国市场上日益活跃。这些企业既有对欧洲低碳技术发展的前沿了解,又有对中国市场的实际经验,为深化中欧间的低碳技术合作打下了良好的基础。同时,随着低碳技术的发展,欧洲有一大批科技型的低碳技术中小型企业,为了加快其新技术市场化的速度,降低生产与研发的成本,正积极寻求规模化实验基地,中国这样的广大市场对它们有着强大的吸引力。

但无论对大企业还是小企业,在低碳技术交易市场仍不成熟,诸多政策与市场环境仍不完善的状况下,欧洲企业的对华技术输出与技术的市场化规模化仍面

面临着多方面的困难。在中欧双方政府的支持下，平凉及南京沿江工业开发区的中欧低碳技术与投资示范区将能够为欧洲低碳技术的引进与示范提供良好的条件。

为提供良好的技术引进与扩散环境，示范区可为中欧低碳技术的合作方式与机制作一些探索性的实践，例如：

- 中欧低碳技术与投资的信息，经验交流与政策对话
- 中欧低碳技术转让，推广与共同开发平台
- 中欧低碳技术研发与推广基金

其次，结合当前中国不同地区向低碳经济转型与产业升级的需求，中欧低碳技术与投资合作能加速在经济全球化的环境下，建立有中国特色的区域低碳经济发展模式。

例如到目前为止，平凉的发展完全是由中国国内的电力(如华能集团)、建材(如海螺水泥)与化工(如中国石化)的大企业带动，而国际的技术合作十分有限。在从“低收入，高排放到高收入，低排放”的跨越式发展中，平凉目前工业发展基础已为中欧低碳技术合作创造了一定的条件。在中欧双方政府的支持下，利用大企业已有的国际合作平台(如华能集团在中欧技术合作的参与)，平凉的低碳技术与投资发展将更快，更有效。

又如南京沿江工业开发区，欧洲化工企业(如扬子-巴斯夫)在技术与管理上的积极示范效应，及对当地经济的带动作用已有目共睹。但在从“开发区”向“高新区”转型与升级的过程中，南京沿江开发区对中欧低碳技术与投资合作的需求将有所不同。从资源与资金密集型投资向技术与服务密集型投资转型的过程中，中欧低碳技术与投资合作将为中小型企业低碳技术的市场化与国际化的进程提供一个发展的平台。

在低碳技术层面，低碳技术的引进、使用与共同研发在平凉市与南京沿江工业开发区能够有多方面的实现并有广阔的合作前景。例如以下内容的技术开发，生产工艺优化与设备升级：

**电力，建筑材料，化工，钢铁：**

- 控制因燃煤而引起的污染物的排放，特别是二氧化碳的排放。
- 二氧化碳的减排，捕捉，转化和利用。
- 提高发电机组效率。
- 有效降低CO<sub>2</sub>排放的钢铁冶炼新工艺。
- 超低温余热及余压的利用。
- 能量系统优化与管理。

#### **沼气和环保:**

- 沼气工程高效技术与装备。
- 大型沼气发电综合利用工程。
- 空气净化和环境噪声。
- 生物燃料设备。

中欧低碳技术和投资示范区将力争成为中欧在低碳经济合作的创新平台。在示范区内通过双方在技术与投资的合作，使得现有技术得以升级，并开发出适用于未来发展的技术，以实现减少温室气体排放的短期和长远目标。对于目前在技术引进、转让与共同研发中所遇到的如知识产权保护与共享的难题，在示范区内，通过中欧双方政府与企业的共同参与和努力，来寻找与建立低碳技术授权的新模式，以更快的速度和更大的规模推广低碳技术的应用。这不仅将为双方带来现实的经济效益，同时也必将对进一步推动中欧携手，在应对气候变化的行动中开展更广泛，更深入的合作产生重大示范作用。



**EU-CHINA  
Low Carbon  
Technology  
and  
Investment  
Demonstration  
Zones**