

02: 中国背景

—— 纸空白地开始绿色和平的委托任务会是个错误。事实上，中国风电市场及产业的发展早就初见成效。2004年至2005年期间，尽管相对于新建的传统能源发电项目来说，新建的风电项目市场份额偏低，不过中国有关风电的一些重大举措已经在起步阶段。政府很清楚应该优先发展什么，风电产业也应该会继续发展，并且朝着国家及地方设立的目标前进。

2.1 气候诉求

对于国际社会，二氧化碳减排的潜在需求规模是在中国投资可再生能源技术的主要驱动力之一。尽管所谓的“二氧化碳排放量”所带来的投资机会尚未成熟，二氧化碳减排的国际诉求却势必会成长为一个强大的长期市场。

《京都议定书》中，大部分发达国家(即附件I国家)均分配到具体的温室气体减排量指标。中国作为一个发展中国家，在《京都议定书》中所规定的时期内，并没有明确的温室气体减排义务。基本的道理是，发达国家人民高消费的生活水平导致了人为



排放的历史积累，因而，发达国家应该在温室气体减排上起领导作用。发达国家可以通过“清洁发展机制”(CDM)向发展中国家投入资金和能源技术的援助。与此同时，发达国家也可以在发展中国家投资“清洁生产机制”框架下的温室气体减排项目，以此折算入其自身的减排指标，以实现一部分京都协议的义务。

中国土地辽阔，人口众多。特别是近年来国民生产总值的迅速增长，从1990年至2000年，中国的国民生产总值增长了162%。现在，中国已经是仅次

于美国的世界第二大二氧化碳排放国。^[5]

尽管中国的国民生产总值增长迅速，是全世界前25个排放量大国中增长最快的，但同时也是二氧化碳强度(即实现一个单位的国民生产总值所排碳的吨数)下降量最大的，1990年至2000年间二氧化碳强度下降了47%。这要归功于中国大规模的经济重组以及能源使用效率的提高。

到2000年为止，中国单位国民生产总值的二氧化碳排放强度在世界排第六，比排在第十一位的美国要高。然而，若是说到人



© 绿色和平/胡威

表2.1 温室气体排放量指标^[5]

国家	温室气体排放量占世界(%)	碳排放吨数 / 每一百万等值美元国民生产总值(按购买力平价调整)	人均碳排放量
美国	20.6	162	6.6
中国	14.8	201	1.1
欧盟 (25)	14	107	2.8
俄罗斯	5.7	427	3.6
印度	5.5	99	0.5
日本	4	104	2.9
德国	2.9	111	3.2
巴西	2.5	73	1.3
加拿大	2.1	172	6.3
英国	2	110	3.1
意大利	1.6	87	2.5
南韩	1.6	185	3.1
乌克兰	1.6	483	2.9
墨西哥	1.5	125	1.4
法国	1.5	72	2.3
印度尼西亚	1.5	127	0.7
澳大利亚	1.4	193	6.8
伊朗	1.3	223	1.9
南非	1.2	200	2.6
西班牙	1.1	104	2.6
波兰	1.1	230	2.7
土耳其	1.1	149	1.5
沙特阿拉伯	1	260	4.3
阿根廷	0.9	86	2.1
巴基斯坦	0.8	112	0.6

均水平，中国的数字就远比发达国家低。发达世界的二氧化碳人均排放量在目前阶段仍是最高。表2.1根据最近一次的数据比较(2000年)，排出了世界二氧化碳排放量的国家名次。

未来的发展存在着相当的不稳定性，但是大部分人都同意，发展中国家在全球排放量中所占的比例将会越来越大。美国联邦能源信息中心预测，中国到2025年可能取代美国成为世界第一排放大国。

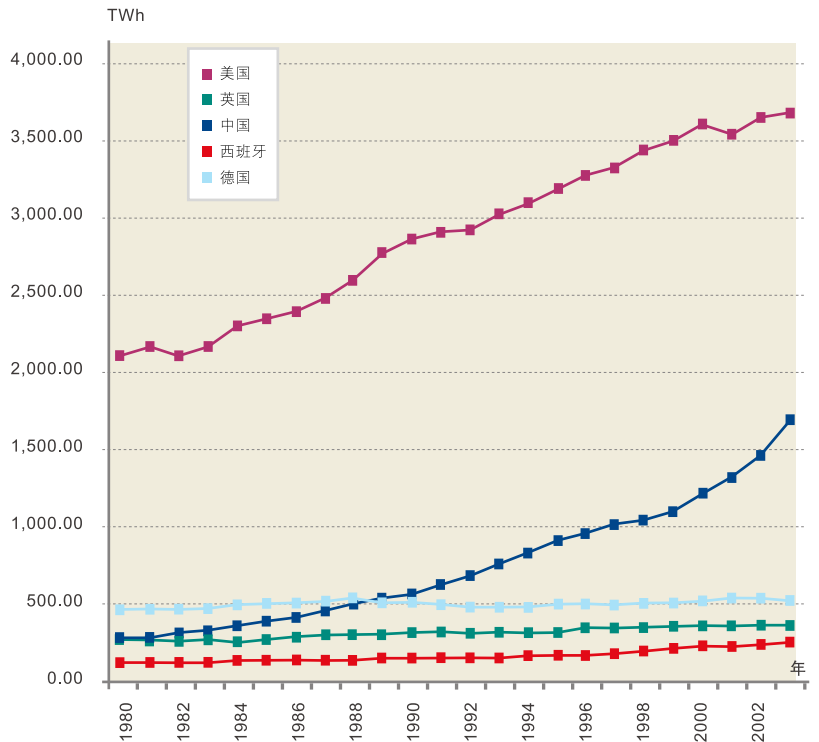
2.2 能源产业

从单位投资成效来看，中国比世界上任何一个国家有着更大的潜力利用可再生能源来缓解二氧化碳的排放。中国是世界上最大的煤炭生产国。人口的能源消费水平正逐渐接近西方国家。为了满足工业及人民对能源的需求，中国的能源产业正在迅速地发展。煤炭的燃烧是中国第一大空气污染源。虽有很大的能源储备，中国现在已经是一个能源净进口国。

图2.1^[6]显示的是过去25年，中国、美国、英国、西班牙和德国的电力消耗的历史发展趋势。拿美国做对比，因为该国的能源生产与能源消费都是世界第一。拿英国来做对比，值得注意的是虽然英、中两国人口面积差异甚大，但在1990年两国的消耗是在同一水平。不过从那时开始，中国的能源消耗飞速增长，现在她已几乎处于美国和英国中间点的位置了。而德国和西班牙则是目前世界上第一、第二大的风电市场。

图2.2显示的是同组国家2003年底不同的发电方式的装机容量^[7]。美国与中国相比，虽然她的

图2.1 电力消耗

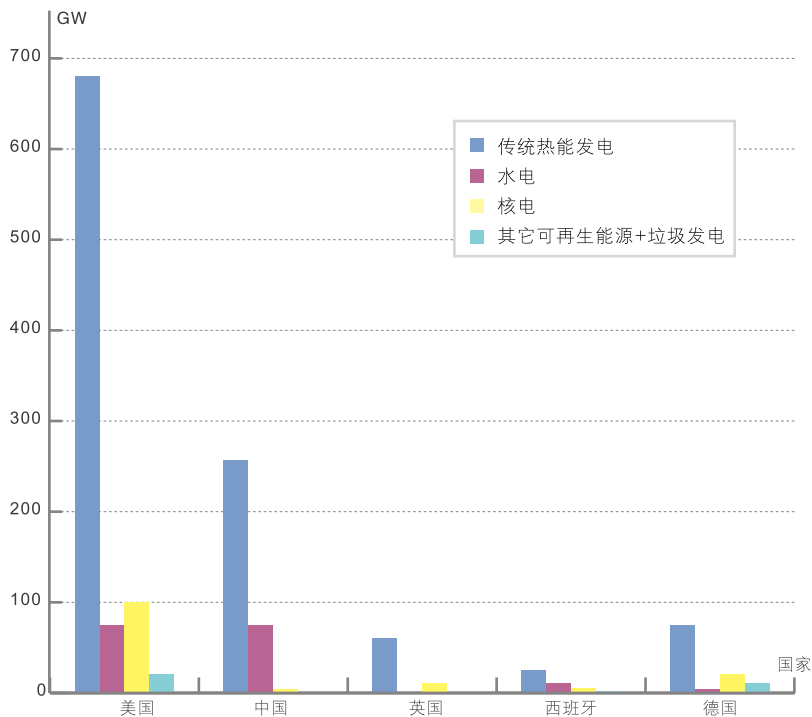


可再生能源装机量超过中国，但同时其火力发电装机量也是中国的两倍多。由此可见，两个国家在减少全球排放量上都起着至关重要的作用。众所周知，当前的美国政府尚未签署《京都议定书》，虽然他们对可再生能源行业有相当的投入。中国政府在国际气候谈判中始终保持积极的姿态，并且在这个过程中有望通过大力发展可再生能源，做出更大的贡献。中国对于可再生资源的需求是毋庸置疑的，这种需求还

会延续下去，其意义会超越现阶段的气候政治谈判。中国有机会并且已经相对较早地在其工业化进程中采取行动，这些积极的策略将使中国受益匪浅，其收益的大小将取决于中国巨大的可再生能源产业能在何种程度上得以开发。

为了支持经济的快速发展，中国巨大的电力产业正在增长。到2004年，总装机容量达440GW (见表2.2)。其中，火力发电占总装机容量的74%，水力发电占

图2.2 发电装机容量组成结构



24.5%，核能发电占大约15%。

图2.3显示了中国发电市场装机容量的增长历史。从1998到2004年，每年总量增长由5%到12%不等，增量由19到49GW不等。据估计2005年，新增装机容量将会在65到70GW不等^[8]，相当于整个英国的装机容量。

即使有这样高的增长率，能源产业也不足以满足电力需求的发展。近三年来，许多省份的电力中断越来越频繁，从西部运送

煤炭到东部用电集中的省份存在一定的限制，导致了热力发电厂的低装机发电率(表2.2数据表明在2004年装机发电率只有60%)。同时，大型的发电厂和电力线路的建设难以跟上增长的需求。

为了填补电力空缺，中国政府为能源产业绘制了宏伟的蓝图，计划2010年前增加总容量至68亿千瓦，2020年前达到95亿万千瓦^[9, 10]。国家发改委最近发表了一项声明，详细阐述了不同方式的发电比例，这表明先前对

图2.3 1998到2004年发电装机量的增长

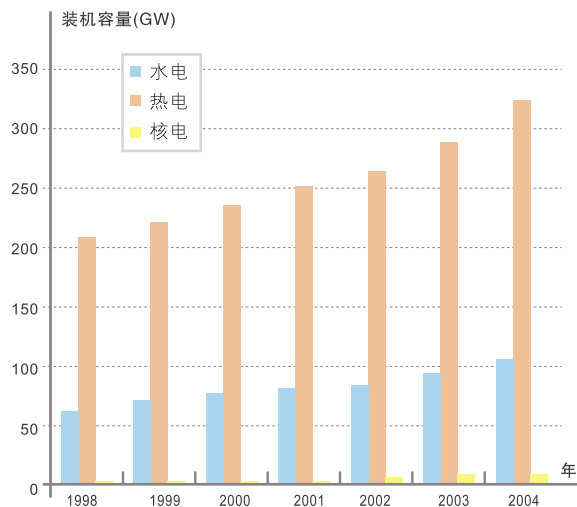


表2.2 2004年中国常规能源装机容量及其发电量

装机容量(GW)	
水力发电	108
火力发电	325
核能	7
总装机容量	440
发电量(TWh)	
水力发电	328
火力发电	1807
核能	50
总发电量	2187

风能,水能以及其他可再生能源和核能的期望进一步提升了。表2.3给出了2010年和2020年的未来计划容量的细目分类。中国的能源产业是各地主要的空气污染源,这对于当地的环境,人们的健康和农业生产力有直接的影响。对空气污染问题的关注,已经是推动可再生资源发展的动力。

2005年3月,在英国召开的能源及环境部长级会议上,国家发改委副主任刘江说:

“世界上没有这样一个先例:一个国家能够在实现高人均国民生产总值的同时保持低人均能源消耗。所以对于中国来说,建立一种新的能源消耗及生产模式来实现可持续发展是一个巨大的挑战。”他继续说道:“现在,发展中国家正在进行大规模的基础设施建设,如果用以前的陈旧的老技术,而不将先进的,对环境气候友好的技术应用于这



© 绿色和平/胡威

些项目的话,我们可以预见未来几十年温室气体将保持高排放状态。我们不应该错过保护气候系统的最好机会。为了解决由气候改变带来的种种问题,我们应该通过创新和改革来促进科技发展和技术转化,以此取得解决办法上的突破。”^[11]

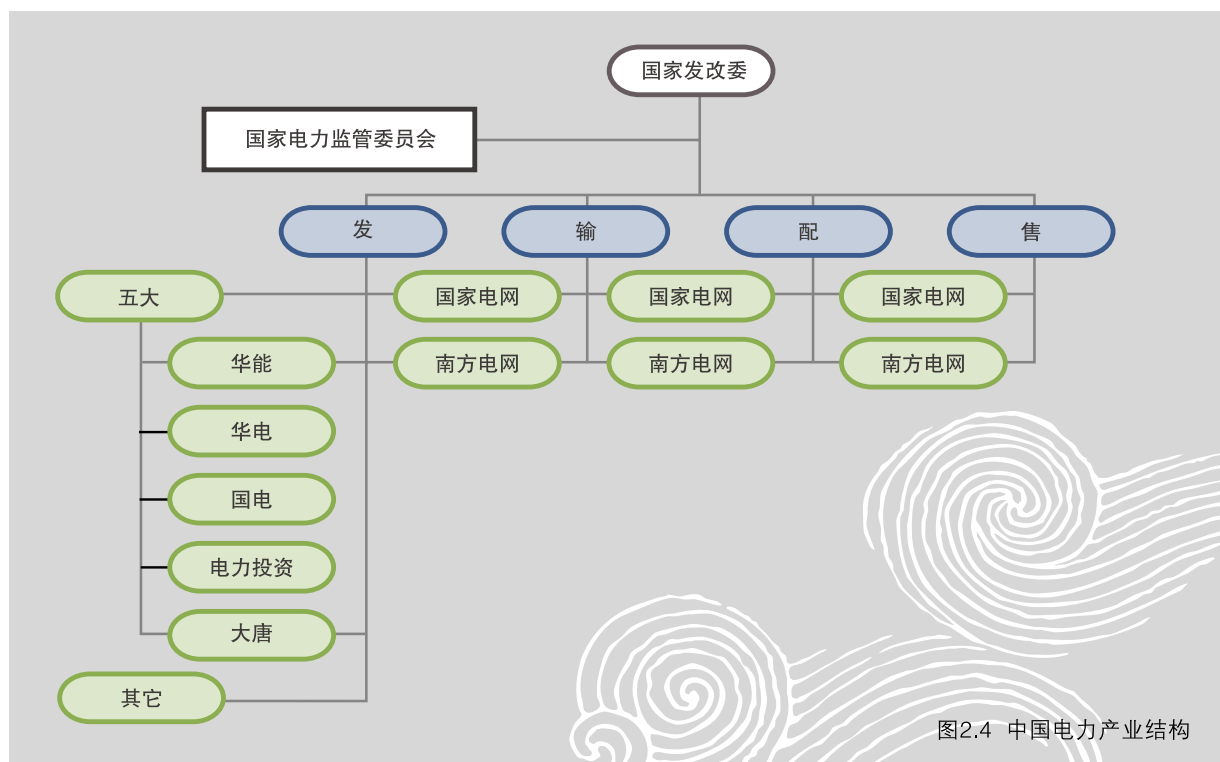
2005年7月,胡锦涛主席在中共中央政治局会议中指出,“我们应该致力于建立一个技术密集型,高效和低污染的国家。”他还提到,应该通过发展先进技术来实现经济的发展,而不是通过发展高消耗、高污染和低效的产业。同时要提倡更多的循环利用,使用天然气、风能、太阳能等清洁能源代替汽油和煤炭^[12]。

表 2.3 未来计划装机容量

	2004	2010	2020
总装机容量(GW)	440.7	680	950
水力发电	108	158	246
煤炭(热力发电)	325 ⁽¹⁾		584 ⁽²⁾
燃气(热力发电)			60
核能发电	7		40
可再生能源发电(包括风能)	0.7	4	40

(1)煤炭+燃气 (2)估计值

02: 中国背景



电力行业的结构

2002年以前，垂直结构的国家电力公司控制着中国的电力产业。2002年，中国开始了电力行业改革，并逐步出现了两家主要的电网公司和五家电力公司。图2.4展示了中国电力产业的大体结构。

中国国家电网公司是一间大型的国有企业，主要负责经营输电、配电、售电等电网资产。它

控制着中国东北、北部、西北、中部和东部地区的电网。中国南方电网有限公司也是一家国有企业，负责中国南部电网的运作。

“五大”电力公司(华能，国电，华电，中国电力投资和 大唐)都是非常大的电力生产公司，每一家的规模都相当于欧洲一家大型的国家公用事业公司。

2.3 风能

2.3.1 历史及现状

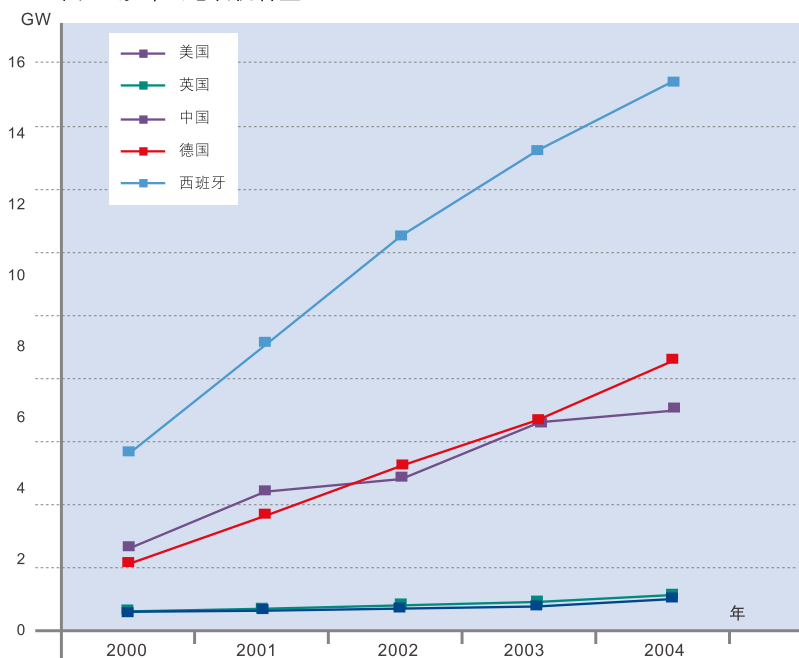
中国风电开发的过程及其发展可以分为两个阶段：示范阶段(1986-1993)和商业化阶段(1993年至今)。中国第一个风电示范项目在1986年投产。截止2004年底，中国已经有43个风电场在运转，总共有1292台风电机组，764MW的装机容量。超过14个不同的省份发展了风电场。其中发展较好的前五位分别是：内蒙古(135MW)、辽宁(126MW)、新疆(113MW)、广东(86MW)和宁夏(55MW)。

2004年底，已有528MW的新增风电容量投入建设。据估计到了2005年底，全国的装机容量将会超过1000MW。

图2.5比较了英国、美国和中国最近的风电装机容量的增长。三个国家潜在风能的实际利用率都非常的低。比如，据评估，中国陆上风能储量为253GW，离岸风能储量为750GW。而当前的装机容量仅占这个评估储量的0.1%还少。

从累计装机容量来看，美国排在世界第三位，仅落后于德国和西班牙。中国则排在世界第十

图2.5累计风电装机容量



位，居英国之后。从总体的发电容量来看，美国、英国和中国的风电装机容量占该国总发电容量的百分比都少于1%(中国0.17%，英国0.84%，美国0.72%)，而西班牙和德国恰好相反，它们的风力发电比例相对较高，达到14-18%。在西班牙和德国，风电机组都是当地制造的，这一点毋庸置疑促进了风力发电在该国取得成功。德国和西班牙的经验表明，激励策略以及相关的政策在促成风电发展方面起着极重要的作用。这些将在第4.3部分做详细的阐述。

2.3.2 政策支持

中国的风电政策支持，必须放在2002年开始的中国电力行业改革这个大背景下来讨论。电力行业改革的目的是打破行业垄断，其改革的核心便是电价体制改革。然而，中国政府明确表明，在目前阶段，可再生能源不参与电力市场竞争^[13]。

2006年1月1日，中国新的《可再生能源法》将正式生效，要求各层政府机关、电网和电力公司都支持可再生能源的发展。目前，各项法律配套的法规及实

02: 中国背景

表2.4 特许权项目

	项目名称	省份	装机量 (MW)	中标价格 元/千瓦时
第一轮 (2003)	惠来	广东	100	0.501 / 0.063
	如东I期	江苏	100	0.436 / 0.055
第二轮 (2004)	辉腾锡勒	内蒙古	100	0.426 / 0.053
	如东 II期	江苏	150	0.519 / 0.065
	通榆	吉林	400	0.509 / 0.064
第三轮 (2005.04.8 邀请参加)	东台	江苏	200	
	安西	甘肃	100	
第三轮 (2005.04.29 邀请参加)	即墨	山东	150	

施细则正在制定过程中，预计今年年底将可以出台。

正在讨论或试验中的三大机制包括：再生能源配额制(RPS)、上网电价(Feed-in-tariff)、以及一种与英国“非化石燃料义务”机制(NFFO)相似的机制。目前已比较确定的是，中国会明确风电的上网电价机制。另一种对风电生产量有约束力的规定机制，即再生能源配额制(RPS)也在被讨论中。不过截至本报告的完稿时，还没有看到具体的讨论结果。

“特许权项目”是目前中国风电政策的一个重要组成部分。它特指由国家发改委招标的，产量超过100MW的风电场。“特许权项目”项目投资者以特许权方式通过公开招标选择，然后签署

购电协议，并在风电场风电机组累计发电利用小时数达到30,000小时前执行中标的上网电价。其中一个满足投标资格的标准是，风电机组的本地化率不低于70%。在过去的几年中，特许权项目下增加了大量的装机容量，在不远的将来还会如此。表2.4详细列出了至今为止进行过的三轮投标相关信息。

“特许权项目”的投标竞争激烈，而评论员们普遍认为近几轮的中标价格处于不切实际的低水平，这反映出“特许权项目”有待改进的一面。事实上，改良具体的规则以鼓励更有持续性的竞争方式是有可能的。英国也遇到过类似的问题，当时英国采用了非化石燃料义务机制(NFFO)。在实施的初期，一些夺标的项目

最后因为没有合理的利润空间而不得被迫放弃。之后，英国放弃了这种机制，并逐步建立了以可交易的“绿电证书”为重点的再生能源配额制。这种机制现在已取得了很大的成功。

业界普遍认为，《可再生能源法》将会是中国风能产业发展的一个里程碑。几十间大型的中国企业已经在风电机组制造和风电场开发上有所涉足或表现出兴趣，这个趋势将在第八部分加以讨论。种种有利的迹象表明，中国未来将产生成熟的风电产业，该产业还将不断壮大。