

DITAN CHONGJIAN

LAIZI 5 · 12 DIZHEN ZHONGZAIQU GUANGYUANSI DE ANLI

低碳重建

——来自“5·12”地震重灾区广元市的案例

蒋尉 郭俊 著



电子科技大学出版社

低碳重建

——来自“5·12”地震重灾区广元市的案例

蒋尉 郭俊 著



电子科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

低碳重建——来自“5·12”地震重灾区广元市的案例

/ 蒋尉, 郭俊著. -- 成都: 电子科技大学出版社,

2011.6

ISBN 978-7-5647-0876-4

I. ①低… II. ①蒋… ②郭… III. ①节能—研究—

广元市 IV. ①TK01

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第119540号

内容简介

汶川大地震灾区大部分处在工业化初、中期阶段,震后面临灾后重建、工业化、城镇化的多重任务,地处生态上游的灾区如何实现科学重建?贫困的资源性地区能否实现低碳发展?极重灾区广元市立足于资源禀赋和本地比较优势,率先提出和践行低碳重建模式,着重于构建低碳能源体系和低碳产业集群、增强碳汇能力、建设低碳社区、倡导和推广低碳生活方式,取得了显著的成效,成功地探索了一种欠发达地区低碳发展、低碳重建的新模式,证明了贫困灾区能够以低碳的路径实现重建和发展。

低碳重建——来自“5·12”地震重灾区广元市的案例

蒋尉 郭俊 著

出版: 电子科技大学出版社(成都市一环路东一段159号电子信息产业大厦 邮编: 610051)

策划编辑: 郭蜀燕

责任编辑: 张鹏

主页: www.uestcp.com.cn

电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn

发行: 新华书店经销

印刷: 成都蜀通印务有限责任公司

成品尺寸: 170mm×230mm 1/16 印张 10.5 字数 218千字

版次: 2011年6月第一版

印次: 2011年6月第一次印刷

书号: ISBN 978-7-5647-0876-4

定价: 26.00元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 邮购本书请与本社发行部联系。电话:(028) 83202323, 83256027。

◆ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

关爱家园 低碳重建

（代序）

世界地球日官方网站 2009 年 4 月正式公布了由 JanMartinWill 设计的 2009 年地球日的海报：气候变化引起海冰消失后，一只无助的小北极熊抱着一个风力发电机的柱子。^①借 JanMartinWill 的海报，在此献给 2010 年 6 月 5 日——第 38 个世界环境日，“多样的物种，唯一的地球，共同的未来”。

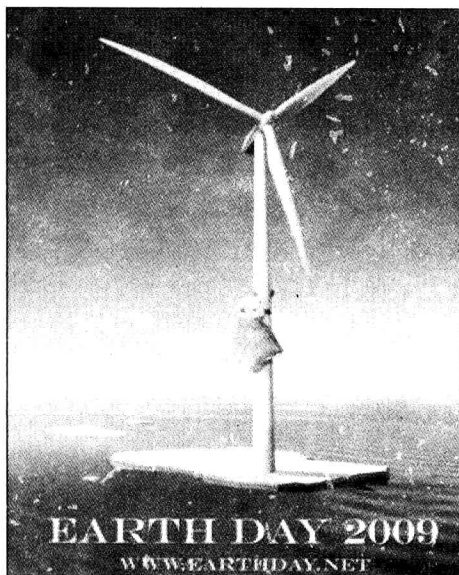


图 1

气候变化可以急剧加快物种的灭绝速度，对全球 5 个地区的最新研究表明，如果气候持续变暖，濒临灭绝的物种数量将显著增加^②。联合国环境规划署确定 2009 年“6·5 世界环境日”的主题为“你的星球需要你，联合起来应对气候变化”，强调气候变化和更广范围的环境变化。

①图片引自 <http://info.ep.hc360.com/2009/04/22160158802.shtml>，访问时间 2010 年 12 月 30 日。

②Hannah Reid, Balakrishna Pisupati and Helen Baulch, <http://www.scidev.net/zh/climate-change-and-energy/climate-change-in-china/policy-briefs/zh-131059.html>

工业化和全球化的加深加速，气候灾难的频频警告，使得气候变化这一全球性的环境问题逐渐上升为国际社会关注的最大焦点。20 世纪 70 年代以来，欧共体单一市场的目标确定、GATT 乌拉圭回合的谈判，从《联合国气候变化框架公约》到《京都议定书》到巴厘岛路线图再到哥本哈根协议，各种形式的国际斡旋突出地反映了国际社会在气候变化等环保领域的努力和艰难。透过后京都时代全球环境协调行动的举步维艰，不难发现其背后复杂的国际政治、经济较量，气候变化问题已经越来越多地蔓延、侵入和融合到经济、政治、贸易以及外交等领域，是国际关系和全球化进程中无法绕开的关键变量。

不仅如此，气候变化约束也是灾区工业化、城镇化以及恢复重建所面临的紧迫挑战。而低碳经济则是为应对气候变化而出现，它旨在减少温室气体排放、降低能耗和资源消耗，同时它也是促进经济增长的有效发展模式。

为此，广元市在灾后重建之初就已经明确定位“低碳重建”，并且实施“低碳发展的十项行动计划”，成效显著。2010 年 1 月 21 日广元市荣膺“2009 年低碳中国十大贡献城市”。

2010 年 4 月 14 日世博会与全国地震重灾区首个践行低碳重建的广元市签署了碳汇交易协议，印有“门票上所购买的 1 吨碳来自四川省广元市”字样的“世博绿色出行”公交卡将在市面上广泛流通。作为一个贫困的极重灾区，四川省广元市率先实施的低碳重建，低碳发展不仅对我国应对气候变化作出了贡献，对地区起了很好的示范效应，而且这一战略的成功实施也支持了世博会的碳中和工程。其实这也是上海世博会“绿色出行项目”的唯一一个西部地震重灾区减排项目，它将成为东部帮扶西部、城市帮扶农村、生态补偿的唯一一个案例。

的确，关于全球气候变化，科学界存在诸多争议，但以下几点是共识，那就是：1. 工业化以来，全球气候呈现出以变暖为主要特征的显著变化，极端气象灾害增多增强、冰川退缩、冻土退化、海平面上升、水资源匮乏、土地沙漠化、生物多样性受损，威胁着人类的生存、生活乃至生存；2. 人类活动很可能是工业化以来全球气候变暖的主要原因，特别是燃烧化石燃料所排放的大量二氧化碳等温室气体，温室效应导致全球气温上升；3. 低碳经济是减缓气候变暖和保持经济增长的有效路径。

以低碳经济、新能源技术为特征的新一轮科技创新，既是缓解气候变化和能源危机的良方，也已正在成为全球新的经济增长点，从而最终使全球经济从金融危机的拖累中获释。在此背景下，开展低碳重建也是灾区解决灾后重建需求和气候变化约束之间冲突的必要条件和有效路径，有助于广元灾区逐步实现经济增长与碳排放的脱钩，建立以低能耗、低污染为基础的经济。

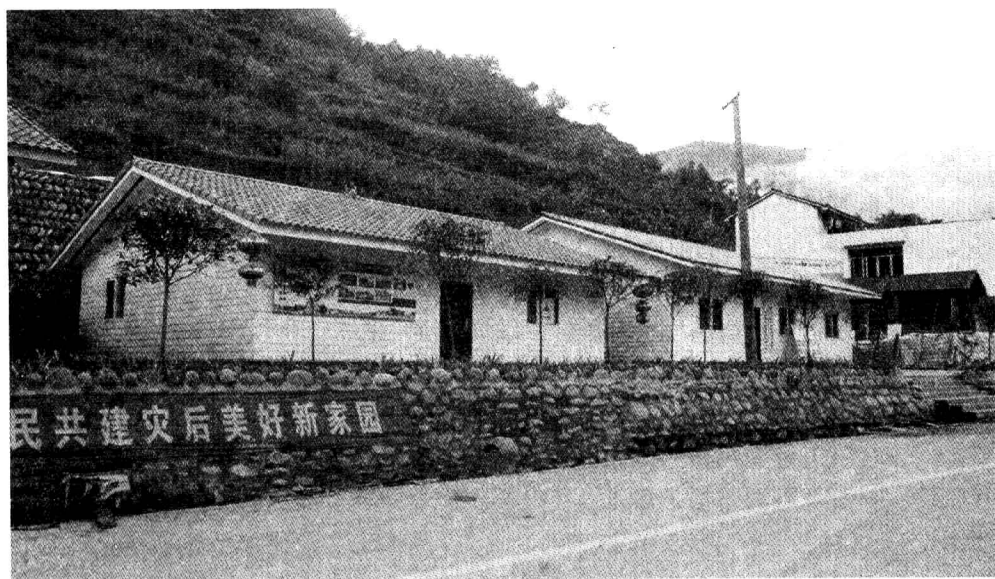
低碳重建由广元市第一个提出，具有作为首批低碳示范区独有的投资机会以

及低碳重建先行者的各种机遇。广元市是嘉陵江上游的重要生态屏障，开展节能环保工作，加强生态环境保护、合理开发利用资源以及发展可再生能源对于重建美好家园意义深远。因此，我们以“关爱家园 低碳重建”作为我们广元市 2009 年和 2010 年的世界环境日主题。

低碳重建需要每一个广元公民的积极参与，它存在于我们的举手投足之间。养成低碳消费的习惯，从自己的生活习惯做起，以自己生活细节的改变来证明：气候变化不只是环保主义者、政府官员、专家学者关心的问题，而是与每个人息息相关的。用 100 度电要排放 78.5 千克二氧化碳，为此需要植一棵树；驾车消耗 100 公升汽油，会排放 270 千克二氧化碳，为此需要植三棵树；少坐一次电梯，可以节约 2~6 千克碳；当你选择购买小户型住房时，你为减缓气候变化做出了贡献，因小户型不仅在节约建筑材料、节能节电、建造和使用成本等方面优于大户型，而且碳排放量也明显小于大户型；当你下班记得关掉电源时，你为减缓气候变化做出了贡献；当你和同事共打一辆出租车时，你为减缓气候变化做出了贡献；当你选择低排放的家电以及运输工具时，你也为减缓气候变化做出了贡献……

我们只有一个星球，它是我们共同的家园；我们只有一个广元，它是我们共同的家园。让我们从身边的小事做起，关爱家园，低碳重建。

当我们将一个有着清洁空气和优质水源的生态家园交给下一代广元人的时候，他们的呼吸会更加自由，生活会更加美好，人与自然会更加和谐……这也是我们生者对 2008 亡灵最好的告慰！



前 言

——碳锁定、解锁和后发地区的低碳重建

气候变化是全人类面临的共同挑战，国际社会已经和正在积极探索、制订和完善相关的政策制度以及建立有效的市场机制，通过市场刺激和行政强制性措施减缓气候变化，努力达到成本有效性和对微观经济活动的扰动及损失最小化。

关于发展中国家是否应该和如何承担减排义务的国际辩论催生了低碳经济的理念。低碳经济是为应对气候变化而出现的，它旨在减少温室气体排放、降低能耗和资源消耗，而同时也是促进经济增长的有效发展模式。这一概念首先由英国在《我们未来的能源——创建低碳经济》的白皮书中提出。书中认为低碳经济是创造更高的生活标准和更好的生活质量的途径和机会，也为发展、应用和输出先进技术创造了机会，同时也能创造新的商机和更多的就业机会（UK Energy White Paper, 2003）。此后，Johnston 等学者探讨了英国大量减少住房二氧化碳排放的技术可行性，认为利用现有技术到 21 世纪中叶实现 1990 年基础上减排 80% 是可能的（Johnston D, et al. 2005）。Treffers 等学者探讨了德国 2050 年实现温室气体（GHG）排在 1990 年的基础上减少 80% 的可能性，认为通过采用相关政策措施，实现经济的强劲增长和 GHG 排放减少是可能的（Treffers, et al. 2005）。Kawase 等学者回顾和描绘了长期气候稳定的情景，将排放变化分解为三个因素：二氧化碳强度、能源效率和经济活动，指出为实现 60%~80% 的减排目标，总的能源强度改进速度和二氧化碳强度减少速度必须比以前 40 年的历史变化速度快 2~3 倍（Kawase R, et al. 2006）。Shimada 等学者构建了一种描述城市低碳经济长期发展情景的方法，并将此方法应用到日本滋贺地区（Koji Shimada, et al. 2007）。

对于低碳经济的实质，潘家华研究员认为，低碳经济的重点在低碳，目的在发展，是要寻求全球水平、长时间尺度的可持续发展（潘家华，2004）。庄贵阳研究员认为，低碳经济是碳生产力（单位碳排放的经济产出）达到一定水平的经济形态，其实质是能源效率和清洁能源结构问题，核心是能源技术创新和制度创新，

目标是减缓气候变化和促进人类的可持续发展。即依靠技术创新和政策措施，实施一场能源革命，建立一种较少排放温室气体的经济发展模式，以减缓气候变化（庄贵阳，2008）。张坤民认为，低碳经济就是采用低碳能源、零碳能源或去碳技术的经济，应是资源节约型与环境友好型社会的一个组成部分（张坤民，2009）。

对于低碳经济的衡量，一般可分为三种情景：第一种情景是 GHG 排放量的增长速度小于 GDP 的增长速度；第二种是排放量的零增长；第三种是绝对排放量的减少。转向低碳经济的过程也就是在经济增长率大于零的前提下，实现 GHG 排放与经济增长之间不断“脱钩”的过程。TapioP 运用“脱钩弹性”（decoupling elasticity）的概念，将衡量 GHG 排放与经济增长之间的脱钩程度的指标进行细化，分为连接、脱钩、负脱钩三种状态，再依据不同弹性值，进一步细分为弱脱钩、强脱钩、弱负脱钩、强负脱钩、扩张负脱钩、扩张连接、衰退脱钩及衰退连接等八大类（TapioP，2005）。在国内，台湾学者也针对台湾的碳排放与经济增长的脱钩指标进行了研究（李坚明等，2005）。

上述研究尽管角度不尽一致，但都导向一个相同的命题方向，即发展低碳经济是应对气候变化的核心措施。李俊峰教授提出，《联合国气候变化公约》正在逐渐演化为继《联合国宪章》和《关贸总协定》之后的规制全球的第三个规则，而主动适应规则的基点就是发展低碳经济（李俊峰，2008）。

对于发展低碳经济的政策设计，国内外已有不少相关的研究（有的国家或地区并未广泛使用“低碳经济”这一词汇，但其实质旨在发展低碳经济，甚至是零碳经济）。他们的主要切入点为政府、企业 and 市场三大层面：在政府层面，如促进可再生能源的利用、调整产业结构、提倡低碳消费、发挥碳汇潜力、增设气候变化税，政府和企业签署气候变化协议、加大对节能减排技术研发和利用的投资补贴、推行低碳经济的相关标准和条例、完善相关制度（如意大利促进可再生能源发展的“绿色证书”制度以及提高能源效率的“白色证书”制度）、寻求国际技术合作等；在市场层面，如建设自由化和有竞争优势的能源市场、碳排放交易市场、碳基金的运行以及逐步完善排放贸易机制等；在企业层面，如调整能源结构、提高能源效率、低碳技术的研发和运用、加深上下游企业的联系等。

庄贵阳研究员根据 Kaya 公式，将碳排放的决定因素分解为人口规模、人均 GDP、能源强度和能源结构等，在此基础上提出发展低碳经济的政策途径，但这种方法往往低估了消费结构对碳排放的贡献，以及忽视了开放经济条件下碳排放的地域转移。

同时，对于低碳经济在地震灾区恢复重建中的运用及相关的政策途径等，目前尚缺乏系统的研究，也尚未被明确地提出。国内外学者关于低碳经济的评价体系、可行性以及政策设计等方面的研究更多的是停留在理论层面，或是仅对某种

机制或某个单项问题的论述，缺少对某一特定区域发展低碳经济的系统研究。当然，上述所有相关论著都对低碳经济做了可贵的探索和研究，为广元市的低碳重建提供了理论基础、有益参考和某些启示。

目前，这一观点正在越来越多地被接受，那就是，工业革命以来对化石能源系统高度依赖的技术，作为主导技术而盛行于世，且逐渐由此结成一个“技术—制度综合体”（Techno-institutional Complex, TIC），进而形成一种共生的系统内在惯性，并导致技术锁定和路径依赖，阻碍替代零碳或低碳技术的发展。这种“碳锁定”效应最终导致越来越严峻的全球气候问题。

既然人为排放温室气体是造成全球变暖的主要原因，那么气候变化问题形成的根源在于当今世界的“碳锁定”特征。从这个角度来说，“越早采取行动成本越低”的论断应该是正确的。尽管“碳锁定”根深蒂固，但是“解锁”并非不可能。Unruh（2002）总结认为，在理论上，存在三种递进式的政策途径，以逐渐对现有技术系统进行变革：（1）不改变现有系统，只处理排放（即末端治理）；（2）改造一定的部件或流程，而维持整体系统构架不变（即连续性方法，Continuity Approach）；（3）替换整个技术系统（即断绝性方法，Discontinuity Approach）。上述政策途径的共同指向就是低碳发展。

当然，“实现绝对的低碳发展是一个长期复杂的系统过程”，“脱钩”是低碳经济的表现或最后的结果，真正的关键在于实现“解锁”（Unlocking）——解除碳锁定。低碳发展的道路，就是逐渐摆脱“碳锁定”，就是一个碳解锁的过程。

我国在低碳发展，为应对全球气候变化方面的贡献艰苦卓越，我们提出了40%~45%的目标，这需要大家的共同努力。

毋庸置疑，应对气候变化，摆脱碳锁定，需要全球参与。尽管贫困且经受地震的重创，但是广元重灾区在恢复发展的同时却主动承担起生态上游地区的环境责任和减排重任。广元市在六个重灾市州中率先提出了低碳重建、低碳发展的战略构想，为国分忧，为减缓气候变化做出自己的贡献，建立我们坚实的生态屏障。

可以说，相对于发达地区，作为后发地区和地震重灾区的广元，我们更多地面临着碳转移的严峻挑战，这需要我们在发展的前提下最大限度地逐步摆脱碳锁定，实现低碳重建、低碳发展。

广元市地处川北，毗邻陕甘两省，位于长江主要支流——嘉陵江上游，幅员面积1.63万平方公里，总人口310万。对于这样一个革命老区、贫困地区、盆周山区和地震重灾区，要解决贫困问题和加快灾后重建，发展是“第一要务”。然而“5·12”特大地震后如何恢复发展、科学重建，选择的路径尤其重要。低碳重建、低碳发展，在发展的前提下解除碳锁定，就是我们明确的战略选择。

我们还设定了高难度的目标。到2015年，全市单位碳产出增加30%，万元

GDP 能耗要下降 26%以上,工业废弃物综合利用率达到 80%以上,水资源重复利用率达到 70%以上,二氧化硫排放量下降到 3 万吨,清洁生产企业比例达到 70%以上;空气质量Ⅱ级以上天数稳定在 330 天以上;森林覆盖率每年增加 1 个百分点,达到 57.6%。

广元市正在积极建设低碳试点城市,亟需国家和省级层面的政策支持。但是目前对于各地的低碳城市建设,特别是对于贫困地区,贫困灾区,媒体有很多担忧,其中有很多误区。这些关于地区低碳发展的一些“堪忧观点”,大致有以下几种:

观点 1: 对于不少城市正在打造低碳城市名片的行动,认为“低碳城市建设”是“赶时髦,有名无实”,证据是,到一些城市采访低碳城市建设的内容,受访官员介绍的却多是节能减排、循环经济的成就。

观点 2: 认为我国很多城市的低碳建设为时过早。其证据是,采访发现,我国城市目前的低碳实践具有零散性和尝试性,尚未形成系统的低碳经济发展框架。目前城市决策者对“碳减排”背后的气候变化及能源安全的相关背景缺乏了解,缺乏对发展低碳经济紧迫性的认识,对低碳城市的内涵、建设路径及可能遇到的困难没有准确和充分的理解和认识,往往是将低碳城市建设简单等同于循环经济、节能减排等内容,仅停留在城市发展低碳经济的层面,缺乏系统性的安排。

观点 3: 也有专家认为,中国进行低碳城市的示范是很有必要的,但一些城市是有名称却不给投入,完全是徒有虚名,对于这种跟风赶时髦的现象应给予批评。

观点 4: 有的专家建议,应当选择市场经济成熟、经济实力相对雄厚的地区抓紧实施低碳经济试点示范工作,其他城市如后发地区可以先隔山观望,他们认为政府主导的试点示范工作还未能开展。

且不谈上述观点的可信度如何,但有一点可以肯定,即这些宣传给正在从事低碳建设的城市泼了一头凉水。

对于第一种观点,明显证据不足,因为不管是循环经济、节能减排,还是绿色城市、低碳城市,在目标和手段上都很接近,只是切入点或者着眼点不同。受访官员介绍的节能减排、循环经济的内容正好证明了低碳发展的一些成就,而仅以此推断出“有名无实”的结论是站不住脚的。

对于第二种观点,任何一种新事物都有一个不断走向成熟不断系统化的过程,都有一个学中干的过程,免不了摸着石头过河。如果一直站在起跑线上不动,是永远不会进步的。如果等到将所有的问题都设计完美再开始行动的话,恐怕为时已晚,况且,制度体系是在实践中不断完善的,不开始实际行动,深层次的认识和系统性的安排又从何而来?

对于第三种观点，如果非得要说气候变化问题是个时髦话题，那么能加入这一时髦行列也是个好事情，至少说明自上而下，从政府到企业，到普通百姓，真的开始重视起来了，这也是可喜的一步，既然是新事物，而且对于维护我们的家园，对于子孙后代都是带来正外部效应的新事物，为何不给予一种鼓励的眼光来看它呢？

对于第四种观点，其实对于后发地区不见得公平：其一，低碳发展不仅仅是全球的潮流，更是一种必需，是在未来的发展中无法规避的一种转型，对于市场经济成熟、经济实力相对雄厚的地区是这样，对后发地区也是如此；其二，如果后发地区观望则会导致更加落后；其三，从碳锁定的特点来看（任何一种技术锁定连同它的制度网络都是如此），后发地区的解锁成本更低，它的转型包袱更轻，资源型（如清洁能源资源）的后发地区完全有可能实现碳解锁。

当然，上述四种担忧的共同出发点很好，无非是希望这些城市能够更系统地进行规划，使低碳发展的工作能真正地落到实处。他们认为目前国内许多城市发展低碳城市，进行低碳试点的热情很高，都希望城市名片前拥有“低碳”这个时髦“头衔”。

近年来围绕着气候变化，低碳经济问题的国际论坛越来越频繁，“低碳”已成为媒体上最通用的词汇。低碳城市的确是个时髦的话题，其实低碳城市活动早已经风起云涌：从西方看，英国早在 2003 年就提出创建一个低碳经济体；从东方看，邻国日本的低碳社会早已如火如荼。一定时期内，碳锁定形成的时间越长，越容易形成顽固的系统体制及其利益攸关者集团，向环境友好的发展方式转型的成本就越高，因此创建低碳城市的行动越早越好。斯特恩报告中提出的“全球以 1% 的 GDP 投入可以避免将来每年 5%~20% 的 GDP 损失”已经与多个预测结果相吻合。

其实，后发地区的低碳发展决心恰恰不是一个值得堪忧的问题，也许真正值得堪忧的是如何在“共同但有区别的责任”框架下，发展中国家的资金和技术的获得问题，后发地区在低碳发展中遇到的资金和技术问题，以及发达地区和后发地区如何进行技术合作的问题。

诚然，“低碳城市”不仅需要热情，还要有科学的态度，有因地制宜、切合实际的道路。在政策制订和实施的过程中，政府还应创造或借助“中间力量”，促进政府、企业、行业协会、咨询公司、投资公司、科研机构及媒体等多方面力量的参与和合作，促进企业决策者和公众转变观念，发动全民参与低碳城市建设，引导公众进行相应的行为建设。

低碳选择不仅是经济增长与气候协调的有效路径，更重要的是，它已经是一种必需，是唯一的选择。应对气候变化、推动低碳发展已成为国际合作的重中之

重。希拉里访华，气候变化是其重心；奥巴马访华，气候变化、能源与环境依然是突出的核心内容。不少人提到，名词的更新速度太快，一会儿“生态”，一会儿“绿色”，一会儿“低碳”，不知道还会出现其他新的名词。其实，如果面临的问题变化，名词应该会随着有所变化，但无论采用哪个名词，他们或是表达的侧重点和针对的问题不同，或是切入点不同，然而名词要表述的核心命题却是一致的，那就是人类与环境的协调发展，和谐相处，在经济增长的同时摆脱碳以及污染的锁定，实现碳排放、污染排放、环境退化与经济增长的逐步脱钩。

在全球向低碳经济转型的大背景下，各级政府决策者也正在对发展低碳经济形成共识。当前风起云涌的“低碳名片”、“低碳城市”建设是个好事，即使近期可能“名不副实”，至少也会对城市的发展有所推动，比如政府官员的发展理念、具体的政策和行动、企业的发展战略、居民的消费观念等等。

而城市是应对气候变化和发展低碳经济的主体，向低碳城市转型已经成为世界城市发展的大趋势。随着哥本哈根气候变化大会的召开，人们越来越认识到要达到控制温室气体排放目标，实现低碳发展，城市在其中起着至关重要的作用。城市是气候变化问题的一部分，但也是解决问题的关键部分。实践证明，通过有意识的城市规划和管理，有助于减少气候变化不利影响的风险，促进城市向低碳经济转型。一座城市能否在未来几十年里走在发展的前列，很大程度上取决于其在低碳经济时代来临时的应对调整能力。

当今世界总体上仍然延续着工业革命以来的城市化进程，人口越来越多，规模越来越大。城市化的加速必然导致能源消耗迅猛增长，温室气体排放急剧上升。目前全球大约有一半的人口生活在城市地区，而且还在继续增加，预计到 2030 年将达到 60%。城市消耗世界 60%~80% 的能源，排放大致相应比例的二氧化碳。城市在全球温室气体排放中的地位和作用决定了城市在应对气候变化中承担着巨大的责任，决定了应对气候变化要取得令人满意的进展就必须把城市有效整合进来，就必须让应对气候变化的资金、技术、政策以及社会意识等方面在城市层次上得到全面有效的贯彻。

城市作为国家的基本行政单元，对上需要对国家负责，对下需要对企业、市民负责，因此对于应对气候变化这样全球性的问题，城市责任十分明确。城市的确有充分的理由承担起这个责任。城市作为生产力的空间载体，聚集了相应地域范围的资本、劳动力和科学技术，是一定地域内经济聚集实体和纵横交错经济网络的枢纽、经济增长的引擎、世界创新中心和各国贸易重镇。然而，不合理的城市化和城市发展模式增加了发展中国家和城市应对气候变化的脆弱性，这主要体现在人口的区域分布差异和不同群体的经济能力差异等方面。首先，在城市规划方面，问题主要在于城市环境基础设施和防灾能力跟不上城市经济发展的步伐。

其次，从城市化过程来看，不合理的城市化造成的城市贫富分化降低了脆弱群体的适应能力；再次，城市化和工业化驱动的劳动力转移模式往往加剧了沿海地区的风险压力。

城市是应对气候变化行动的政策实验室。即便是在缺乏国家政策和承诺的情况下，世界上很多城市和大都市地区都正在采取行动应对气候变化，这不仅改变了城市对排放的贡献和可能遭受的气候变化风险，而且也降低了经济增长和环境优先性的矛盾。比如，环境污染问题会日益影响城市的吸引力和竞争力，如果任凭目前的污染趋势继续下去，一些大城市地区将面临失去吸引力的风险。如果城市采取积极的气候政策，那么它们可以带来额外的共生效益，包括公共健康的改善、成本的节约和效率的增加、能源安全和基础设施的改进、城市生活质量的提高。

城市有能力应对气候变化。每个城市各不相同，必须根据城市的具体情况制定对策。对气候变化影响没有普遍适用的解决方案。随着极端天气事件趋向增多，城市管理者应该立即对这些影响做出计划，而不是留待以后。归根结底，受气候变化影响最大的城市将会是那些最无准备的城市。当然，发展低碳城市并不只是雄心壮志，更需要踏踏实实的行动和足够充分的准备。不少城市已经认识到自己的责任，纷纷行动起来，实践低碳发展理念。加快低碳城市建设，是立足当前，着眼未来的重大战略选择，具有重大的现实意义和深远的历史意义：

1. 加快低碳城市建设，是提高能源安全和保障能力的迫切要求。我国是一个能源资源相对贫乏、能源资源人均占有量较低的国家，同时又是一个以煤炭为主的国家。随着我国经济社会的快速发展，能源安全和稳定供应问题越发凸现出来。近年来我国能源需求量增大，对煤炭依赖性增强，“十一五”前4年平均每年新增2亿多吨标煤，不仅对保障能源供应安全提出了严峻挑战，而且对控制二氧化碳排放构成了巨大压力。城市是能源消费和碳排放的主体，加快低碳城市建设，开发低碳或无碳能源，优化能源消费结构，可以不断提高能源安全和保障能力。

2. 加快低碳城市建设，是保护和改善生态环境的迫切要求。我国工业化和城市化加速发展，大量化石能源消耗和温室气体排放，远远超出能源资源承载能力和大气本身的自净能力，引发了各种气候灾害和自然灾害。据中国气象局的统计，近20年来，中国平均每年因各种气象灾害造成的农作物受灾面积达4800多万公顷，造成人员死亡4400多人，直接经济损失达1800多亿元，受重大气象灾害影响的人口达4亿人次，造成的经济损失相当于国内生产总值的1%~3%。城市面对严酷的自然条件和脆弱的生态环境，迫切要求发展低碳经济，加快低碳城市建设，保护和改善生态环境，不断增强适应气候变化的能力。

3. 加快低碳城市建设，是实现可持续发展的迫切要求。改革开放30年来，

我国工业化和城市化的快速发展带来经济繁荣的同时，也付出了沉重的资源和环境代价。如果不尽快改变这种以大量消耗化石能源为基础的传统粗放型经济增长模式，我国将陷入能源短缺、生态环境恶化、经济社会发展难以为继的困境之中。为实现经济社会的全面、协调、可持续发展，中国以科学发展观为指导，提出了加快建设资源节约型和环境友好型社会战略目标，先后发布了《中国应对气候变化国家方案》和《中国应对气候变化的政策与行动》，国务院已明确提出把应对气候变化作为中国实现现代化建设“三步走”战略的重要内容，纳入国民经济和社会发展规划。发展低碳经济在本质上与落实科学发展观和“两型”社会建设是一致的。加快低碳城市建设，将工业文明和城市文明建立在能源技术创新基础之上，可以不断增强可持续发展能力。

4. 加快低碳城市建设，是增强国际竞争力的迫切要求。全球应对气候变化行动引发国家间在政治、经济、贸易等方面激烈竞争。发达国家在支持和鼓励低碳经济发展的同时，正试图通过新一轮的国际规则、新一代的领先技术，以节能环保产业为载体，确保其在国际竞争中的优势地位。美国和法国等发达国家推行碳关税的深层目的是寻找下一轮引领世界经济潮流的经济增长点，巩固其在未来以低碳化为核心的绿色经济中的主导地位，以振兴和提高其国际竞争力和全球影响力。低碳城市建设可以帮助城市在新一轮以低碳能源技术为标志的技术创新和竞争中脱颖而出，夯实低碳城市建设的技术、产业基础，不断增强综合实力和国际竞争力^①。

对正处于恢复重建过程中的地震灾区来说，也是如此。四川灾区，尤其是广元市，天然气、水电、沼气、森林资源使其极具低碳发展的资源能源优势。如果走传统的先发展、后治理的老路，进行灾后重建，那么灾区将长久地面临一个资金和技术的锁定效应，在未来几十年陷入被动。低碳重建是破解这一难题的有效对策，它是灾区解决灾后重建需求和气候变化约束之间冲突的必要条件和有效路径，有助于灾区逐步实现经济增长与碳排放的脱钩，建立以低能耗、低污染为基础的经济。

其实，在四川地震灾区已有成功的案例。如，重灾区广元在市委市政府的领导下，在重建之初就明确提出走低碳经济之路，依靠当地的资源优势 and 援建技术，低碳重建、低碳发展正在广元市蓬勃开展。作为中国社科院的一个重点低碳示范城市，广元市成为中国西部实践低碳经济的一个非常难得的案例，也将对其他地区起到很好的示范效应。

广元市的低碳重建还具有以下重要意义：

1. 避免污染的投资锁定。由于投资的锁定效应，恢复重建的大规模投资对灾

①庄贵阳，《中国低碳城市建设的实践探索》，未刊稿，2010。

区的环境影响是长久而深远的。因此，在灾后重建之初引入低碳经济，超前运筹，实施低碳重建、低碳发展，及时转变灾区原有的主要依赖资源消耗的线形拉动型增长模式，避免灾后重建偏离可持续发展的轨道，是一项非常紧迫、亟需深入研究的重大课题，极具现实针对性，也是对科学发展观的一种实践。

“5·12”汶川特大地震之后面向灾区的大规模援建活动，很大程度上表现为灾区承接发达地区的产业转移。沿着“边际产业转移”的轨迹，向灾区转移的产业不少属于资源开发型产业或者高污染排放的产业，容易使灾区陷入产业集群锁定和产业链锁定的状态。通过实施低碳重建，驱使灾区在承接产业转移的同时，充分考虑污染排放和本地的环境容量，注重巩固灾区自身的资源优势和特点，实现“逆向锁定”。

2. 通过低碳重建，从实践上证明了面对国际社会的减排压力和重化工趋势下的能源和资源约束，低碳经济是解决灾后重建需求与气候变化约束之间冲突的可行的有效路径。

3. 低碳重建、低碳发展既符合四川灾区的资源优势和特点，也有助于灾区的资源转化更有效地沿循着保护性开发的轨迹进行。

4. 在低碳重建框架下，根据广元市的具体情况分析，进而建立对各排放因素的监管系统，使得重建项目的整个周期都处于透明的碳排放监控之下，有助于提高灾区环境监管效率。

总之，无论发达地区、后发地区还是灾区，都要抓住机遇，早做准备，努力争取在低碳经济国际新规则的制定过程中拥有话语权，掌握话语权，为我国的新兴工业化之路、为中华民族的崛起创造宽松的外部环境。让大家携手一起努力，带来好的改变。

Executive Summary

Can Poor Disaster Areas Take a low Carbon Road to

Achieve Their Recovery and Development? ^①

——A Case Study of Guangyuan

1. Introduction

Guangyuan, one of the most severely damaged areas by the 5.12 Wenchuan Earthquake in 2008, set as “regional city” in 1985, consisting of three districts and four counties, is located at the upstream area of River Jialing and in the northern mountainous area of the Sichuan basin, where Sichuan province joins Shanxi and Gansu provinces. It covers an area of 16,300 square kilometers and has a population of 2.745 million (2009). Guangyuan is economically less developed and is still at its initial phase for industrialization and urbanization. Per capita GDP in Guangyuan is only 1/3 of the national average level, and urbanization rate is only 31% in year 2009. With its three national level poverty-stricken counties, Guangyuan is one of the least developed cities in Sichuan province. The earthquake disaster once hit a great shock in its development process and left the huge pressure of three tasks joint, those are reconstruction, industrialization and urbanization. The earthquake has brought Guangyuan a direct economic loss of over 120 billion Yuan. The earthquake severely damaged Guangyuan’s infrastructures for electricity, communication, water supply, transportation, etc. It’s a great challenge to accelerate development through integrating post-earthquake reconstruction with industrialization and urbanization.

^① All the data are from Guangyuan Municipal local government.

Due to Guangyuan's upstream-located position, the policy-making on development style has significant meaning not only to itself but to the environmental and climate protection. With support from many aids Guangyuan quickly developed its reconstruction plans after the earthquake, addressing the urgent need for reconstruction and rapid economic development. However, the plans developed lack integration and coordination among economic development, poverty alleviation and environmental protection. Overall, the plans did not take climate change and low carbon development into consideration. For example, "Guangyuan Urban and Rural Post-earthquake Reconstruction Plan" emphasized the need for earthquake proof buildings, but neglected building energy efficiency and renewable energy utilization. In fact, post-earthquake reconstruction is not only restoring the city to its original status, but to achieve overall upgrading, transformation to a sustainable style and leap development with additional capital investment. Guangyuan intends to take advantage of the reconstruction opportunities and pursue economic development via industrialization. The target is to construct the city as a comprehensive regional transportation hub, a nonferrous metal smelting base, a coal power generation and hydro power generation base, and a natural gas chemical processing base through developing several polar industries with comparative advantages, such as nonferrous metal smelting, energy and chemical industry, mechanics and electrics, and building materials.

To promote industrial development, the Guangyuan government has established an "express path" for industrial reconstruction projects to get faster administrative approvals via much simpler procedures and less strict requirements (including some environmental requirements). Apparently, Guangyuan faces substantial challenges of preventing energy intensive and hilly polluting industries from using reconstruction opportunities to emigrate from other regions to Guangyuan.

To prevent the lock-in effect of capital and technologies, it is urgent for Guangyuan to seize the opportunities and bring in the concept of low carbon development at the initial phase of massive reconstruction. It would be helpful to adhere to the forward-thinking concept of low carbon