

关于低碳发展的认识和思考

傅志寰, 牛田瑛

(中国节能协会, 北京 100013)

[摘要] 气候变化给全人类带来了灾害, 彰显低碳发展的必要性和紧迫性。笔者分析了发达国家和发展中国家采取的发展低碳经济措施, 阐述了我国在节能减排和发展低碳经济方面做出的巨大努力。文章认为合理解决气候变化问题, 就要坚持“共同但有区别的责任”, 以人均累计排放量分配各国的责任。我国实现低碳发展有很多制约因素, 但我国需要走低碳发展的道路。文章提出了中国发展低碳经济的若干建议, 并强调要以正确的“发展理念”为指导, 迎接低碳发展的挑战。

[关键词] 低碳经济; 气候变化; 人均累计排放; 发展理念

[中图分类号] X131.1 [文献标识码] A [文章编号] 1009-1742(2010)06-0012-06

1 前言

随着全球人口和经济规模的不断增长, 能源使用带来的环境问题不断地为人们所认识。在全球气候变暖的大背景下, 低碳发展受到越来越多的关注。

气候变化无可争议。在过去 100 年 (1906—2005 年), 全球地表平均温度升高了 $0.74\text{ }^{\circ}\text{C}$, 目前还在上升^[1]。虽然关于全球变暖的原因目前还有争论, 但是联合国政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 认为, 主要是人类活动造成的, 二氧化碳、甲烷、氧化亚氮等温室气体的排放导致地球变暖。IPCC 的观点已被各国政府所接受。温室气体排放量按温室效应折算 (2004 年), 二氧化碳占 76.7%, 甲烷占 14.3%。目前大气中二氧化碳的浓度已由工业化前每立方米大气含有二氧化碳 $2.8 \times 10^{-4}\text{ m}^3$ 增加到现在的 $3.85 \times 10^{-4}\text{ m}^3$ 。二氧化碳是“寿命很长”的气体。

气候变化造成冰川退缩、海平面上升、洪水泛滥、农业减产、物种灭绝、饥荒疾病肆虐^[2]。如果温度升高超过 $2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, 全球所有区域都可能遭受不利影响; 如果升温 $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, 则可能对全球生态系统带来不可逆的损害。

为了应对气候变化, 国际合作不断加强。1979 年第一次世界气候大会呼吁保护气候。1992 年联合国环境与发展大会通过了《联合国气候变化公约》, 明确了“共同但有区别的责任”。1997 年在日本通过的《京都议定书》规定, 到 2010 年, 所有发达国家二氧化碳等 6 种温室气体的排放量要比 1990 年减少 5.2%, 发展中国家没有强制性减排义务。目前已有包括中国在内的 170 多个国家批准并加入了该议定书。2007 年在印度尼西亚巴厘岛举行的气候变化大会上, 搭建了至 2009 年气候谈判的框架, 明确规定, 《公约》的所有发达国家缔约方都要履行可测量、可报告、可核实的温室气体减排责任; 强调了发展中国家关心的技术转让以及资金问题。

2009 年底召开的哥本哈根大会达成了《哥本哈根协议》, 尽管该协议没有法律效力, 却重申了“共同而有区别的责任”, 维护了《联合国气候变化框架公约》和《京都议定书》双轨制的谈判原则, 为进一步开展全球气候变化谈判, 提供了一个立足现实的起点。

各国都在行动。据国际能源署不完全统计, 目前已有 50 多个国家和地区制定了发展低碳经济、开

[收稿日期] 2009-11-22

[作者简介] 傅志寰 (1938-), 男, 黑龙江哈尔滨市人, 中国工程院院士, 主要研究方向为交通运输与节能, E-mail: fuzhh@cae.cn;

牛田瑛 (1983-), 女, 河南商丘市人, 中国节能协会项目助理, E-mail: tianyingniu@163.com

发新能源的政策。

欧盟视低碳产业为新的经济增长点,大力发展新能源产业^[3],宣布到2013年以前投资1 050亿欧元发展绿色经济;提出把2℃温升作为控制目标,承诺到2020年在1990年基础上减排20%。欧盟增加了研发经费,用于可再生能源的研发和推广,推行更加严格的建筑、汽车、电子设备能耗标准,并且寄希望于通过发展低碳经济缓解失业问题。

美国奥巴马政府提出“绿色复苏战略”。在未来10年,投入1 500亿美元发展新能源;承诺到2020年排放水平比2005年削减17%。预计到2012年,美国发电量的10%来自于可再生能源,到2015年将有100万辆电动、混合动力汽车投入使用。

日本的新能源战略已经实施了30多年。到2012年新能源发电的比例将提高到10%,2025年增加到25%。承诺到2020年,将在1990年基准上减排25%。

巴西目前在生物燃料技术方面居于世界领先地位。印度也在发展风能和太阳能。

到目前为止,已经公布的发达国家2020年减排目标大都是在1990年的基础上减排16%~25%(经换算,美国仅为4%),距离IPCC减排25%~40%的建议还有比较大的距离。

2 我国节能减排取得很大成绩

尽管作为发展中国家无需履行《京都议定书》的强制减排义务,但是我国仍然主动的采取了一系列节能减排措施。在过去15年中,中国单位GDP的二氧化碳和其他温室气体排放量年均减少4.9%,而美国、德国只为1.7%和2.7%^[4]。

我国“十一五”发展规划提出了降低单位GDP能耗的约束性指标。通过采取一系列措施,近三年全国单位GDP能耗累计下降10.1%,节能 2.9×10^8 t标准煤,同时二氧化硫、化学需氧量排放总量分别累计下降8.95%和6.61%。五年规划期结束时,可以节省能源 6.2×10^8 t标准煤,相当于少排放 1.5×10^9 t二氧化碳。这是目前国际上所有减排计划中贡献最大的一个国家目标。

我国已经在新能源开发和可再生能源利用方面做出了令人瞩目的努力和成绩。截止2008年底,水电装机容量达到 1.63×10^8 kW,电力装机和发电量均居世界第一位;太阳能热水器集热面积达到

1.1×10^8 m²,多年位居世界第一;风电规模成倍增长,装机容量超过 1.2×10^7 kW,居世界第四。

为了提高碳汇,在植树造林加强生态建设方面,我国自1981年就启动了全民义务植树活动。1981年我国森林覆盖率为12%,经过多年的努力到2008年森林覆盖率已提高到20.36%。

中国政府制定了节能减排方面的相关法律、法规和政策,开展了针对气候变化的科学研究和提高公众低碳意识的一系列工作,取得了较好效果。我国政府发布了《中国应对气候变化国家方案》,这是发展中国家在该领域的第一部国家方案。同时,实施了“节能产品惠民工程”,通过财政补贴的方式推广高效节能产品。

最近中国还承诺:到2020年,单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降40%~45%,非化石能源占一次能源消费的比重达到15%左右,森林面积比2005年增加 4×10^{11} m²,森林蓄积量增加 1.3×10^9 m³。这是我国根据国情采取的自主行动,是为全球应对气候变化做出的巨大努力。

3 对气候变化和温室气体减排的几点认识

1)气候变化已变成国际政治博弈。目前,气候变化问题已经从单纯的科学问题,逐步演变成为一个国际政治问题。最近每逢各国政府首脑会晤,必谈气候变化问题。在全球应对气候变化的谈判桌前,各国展开了激烈的政治博弈。气候谈判的实质是分配日渐稀缺的温室气体大气容量资源。如果说几个世纪以来对疆土的分割已经结束,对环境资源的分割才刚刚开始。

欧盟把气候变化问题作为重大的外交政策议题^[5],并一直作为应对气候变化的领先者自居,对其他国家施压。美国调整了布什政府拒绝接受强制性减排指标的原有政策,恢复参加国际谈判,并声称要成为领导清洁能源发展的国家。岛屿国家担心海平面上涨将导致它们从地图上消失,因此呼吁制定更为严格的废气减排目标。人口众多的发展中国家,一方面遭受气候变化的影响,需要低碳发展;另一方面为了提高生活水平加快经济增长和城市化进程,将增加对能源消费的需求。在这场政治博弈中,各国从不同立场参与进来。

2)要坚持“共同但有区别的责任”。《联合国气候变化公约》明确的“共同但有区别的责任”原则,反映了各国经济发展水平、历史责任、当前人均排放

上的差异。发达国家与发展中国家在应对气候变化问题上只有加强合作,才是双赢的选择。

减缓气候变化,是人类共同的责任,需要各国紧密合作。但是,发达国家首先应该承担责任。从一百多年来人类历史上看,这些国家在其实现工业化、现代化的过程中,无约束地、大量地排放了二氧化碳。从工业革命开始到1950年,化石燃料燃烧释放的二氧化碳的总量中,发达国家占95%;从1950年到2000年,他们的排放量仍占到总的排放量的77%^[6]。发达国家人均排放居高不下,人均累计排放量是我国的7倍。因此,他们对气候变暖负有不可推卸的主要责任。同时,发达国家由于实现了工业化,有实力也有义务为发展中国家应对气候变化提供资金、技术支持。

气候变化不但涉及环境问题,也关系发展问题。没有发展中国家的经济增长,不仅无法实现人类应对气候变化的目标,还会影响世界的繁荣与稳定。只有发展中国家有了经济实力,气候问题才有望得到解决。当然,发展中国家要在经济增长的同时,也要采取积极的措施来减缓气候变化。但是现阶段就要求他们承担强制量化减排义务,既不现实也不公平。

目前,我们不能同意一些发达国家将其减排责任与我国捆绑在一起的做法,要警惕“共进共退”的论调。

3)以人均累计排放量分析各国的责任比较合理。温室气体排放空间是稀缺资源,如何分配?对于我国和其他发展中国家而言,采用何种原则制定碳排放量的分配方案,情况会有很大的差别。基于公平的角度,我们认为以人均累计排放量来分析各国的责任更为合理。

4)中国实现低碳发展的制约因素很多。从能源禀赋来看,“贫油、少气、多煤”的能源结构,决定了我国近年来的煤炭消耗占了一次能源的70%左右^[7]。这对于减少二氧化碳排放是不利的。从我国的发展进程来看,正处于工业化、现代化的进程中,人民生活水平还不高。为了消除贫困,改善民生,大规模建设不可能停止,未来能源需求还将合理增长。同时我国人均排放较低,而且很大一部分是保证基本生活的生存排放,减少排放量的空间小。此外,由于国际分工变化,我国从事很多高能耗产品生产,并向发达国家出口,承受着国际排放转移压力。

4 我国需要走低碳发展之路

为了应对气候变化引发的国际政治、经济、贸易格局的变动,为了加强应对气候变化的能力建设,减缓和抵御气候灾害的损失和影响,我国必须探寻低碳发展之路。

1)低碳发展是应对国际压力和树立自身形象的需求。我国二氧化碳排放量位于世界前列,人均二氧化碳排放已达世界平均水平,因而面临着来自国际上的巨大压力。发达国家提出“经济较先进的发展中国家”要承担量化减排义务,渲染“中国环境威胁论”、“中国责任论”,逼迫我国做出“碳承诺”,承担更多的责任^[8]。同样我国作为温室气体排放大国,也面临着来自海洋岛国的碳减排“道义”上的压力。面对减排压力,并维护负责任大国的形象,低碳发展已经是必须认真对待的十分紧迫的问题。

2)低碳发展是我国应对气候变化的自身需求。就国内而言,气候变化给中国造成了巨大的损失。降水格局改变,南方地区暴雨天数增多,北方省份旱灾发生范围不断扩大,受灾农作物面积达到了近 $5 \times 10^{11} \text{ m}^2$ 。资料表明,自1860年有记载以来,我国平均气温上升了 $0.75 \text{ }^\circ\text{C}$ 。近50年来,我国海平面上升趋势是 2.5 mm/a ,高于世界平均值^[9]。与此同时,我国西部冰川正在退缩,威胁长江、黄河水资源供给^[10]。

3)低碳发展是减少能源消耗的需要。我国人均能源资源占有量较低,石油占有量不到世界的1/10,连储量丰富的煤炭也低于世界平均水平。能源已经成为制约我国经济增长的重要因素^[11]。提高能源效率,开发清洁能源,才能摆脱国家经济发展对化石能源的过度依赖,提高我国能源安全的保障能力。

4)低碳发展是保护环境的需要。无论是经济可持续发展还是保护环境,都要求更多地采用清洁能源。同时,低碳发展一个重要途径是植树造林。森林是大气二氧化碳重要的碳汇,森林蓄积每生长 1 m^3 ,平均吸收 1.83 t 二氧化碳^[12],同时森林也会净化空气、防风降噪,使我们的生活环境得到改善。

5)低碳发展是应对贸易保护主义的需要。全球已有德国、丹麦和瑞典等10个国家在国内开始征收碳税。美国、法国等国家还声称征收碳关税。我国对碳关税持反对态度。但是面对有可能出现的碳关税这一新的贸易壁垒及有关低碳产品、低碳技术

认定等诸如此类的国际规则、标准,我国的话语权是有限的,只是表示反对是不够的。发达国家提出对进口产品加增碳关税,一旦实施,必然对我国出口产生不利影响。所以,要将应对碳关税作为我国经济转型、升级的外部压力和动力,加速转变以高耗能和高排放为代价的出口增长方式,大力推进我国低碳产业发展。

6) 低碳发展是迎接新技术革命的需求。每次经济危机之后,就可能出现新的技术革命,在今后的10~20年,有可能发生一场绿色技术和产业的革命。美、英、德、日等发达国家都把科技创新作为走出当前金融危机的根本力量,加紧培育新的竞争优势和经济基础。一旦发达国家在低碳技术上率先取得重大突破,我们与发达国家的产业技术差距就有可能扩大,我国现有的大量装备就面临很快过时淘汰的危险,巨额投资可能变成沉没成本。中国作为后发展中国家,哪怕有一点松懈,就可能再度落后。因此,必须抓紧行动,不能错过机遇。

总之,低碳发展是我国应对国际压力、实现科学发展的迫切要求和战略选择。

如何实现低碳发展?目前有“循环经济”、“低碳经济”、“绿色经济”等不同提法。这些提法在本质上是一致的,都是要求人们从高开采、低利用、高排放的传统经济向低开采、高利用、低排放的可持续发展经济转变。共同点是节约资源和保护环境。但是在内涵、解决问题的侧重点、突破口等方面又有所不同。“循环经济”要求把经济活动组织成一个“资源—产品—再生资源”的反馈式流程,侧重于整个社会的物质循环,强调在生产、流通、消费全过程的资源节约和充分利用。“低碳经济”主要是针对碳排放量来讲的,强调提高能源利用效率和开发、采用清洁能源,以期降低二氧化碳的排放量应对气候变暖。低碳经济活动是容易量化的。“绿色经济”是以合理利用资源和能源、实现经济与环境和谐为特征的经济模式。其内涵最宽,包容了循环经济和低碳经济。

几种提法相比,笔者等认为,称“低碳经济”更为合适。这是因为,“低碳经济”突出了应对气候变化这个重点,有利于我们集中更多的力量抓住战略机遇,占领未来经济社会发展的制高点,同时更能体现我国对气候变化问题直面应对的态度。

“低碳经济”有可能是西方国家设下的陷阱,我们必须警惕。由于碳排放量直接对应的就是经济发

展权,而目前在碳排放量如何控制、分配和交易等规则的制订方面,欧美处于强势,新规则有可能不利于发展中国家。同时也不排除西方利用其低碳技术方面的领先地位制约初级产业为主的新兴国家。

但是,也要看到,低碳经济是发展的必然趋势,将对世界产生深远影响。是否会落入发达国家设下的陷阱,不在于“低碳经济”的名称,而在于我们的头脑是否清醒,既要留心它的弊端,同时也要迎难而上,加快我国发展的步伐。

5 对我国发展低碳经济的几点建议

低碳经济三个方面的内涵:在能源供应环节—优化能源结构,发展清洁能源替代高碳能源;在能源需求环节—提高能源效率,减缓能源消费增长;在末端治理环节—加强碳汇建设,推动植树造林,保护湿地等,吸收经济活动所排放的二氧化碳,同时发展碳捕获与埋存技术。

发展低碳经济是一场涉及生产模式、生活方式和价值观念的变革。为了发展低碳经济,提出以下建议:

1) 要把应对气候变化、实行低碳发展作为国家经济社会发展的重大战略。要大力调整经济结构、能源结构,解决我国经济结构不合理、能源高碳化的问题。要转变经济发展方式^[13],加快建设以低碳为特征的工业、建筑和交通体系,发展现代服务业,推动产业结构优化升级;积极开发利用低碳新能源。

2) 制定配套的法律法规和标准,完善发展低碳经济的政策和激励机制,健全管理体系和监督实施机制。通过财政、税收、价格、信贷等手段,对资源节约和环境友好的产业进行倾斜^[14]。应对传统的高污染和低附加值的产业加以限制,同时对清洁能源、节能建筑、节能产品给与补贴。要尽快研究碳排放的绩效标准,推行碳排放强度考核制度,建立控制温室气体排放的体制机制。在特定区域或行业内开展碳排放交易,碳排放指标要与单位GDP降耗和节能减排指标结合起来,共同实施。

3) 要着力提高能源利用效率,加大新技术的开发和推广^[15]。坚持节约优先、提高能源利用率,是解决气候变化和能源供应安全问题的有效办法。我国的单位GDP能耗高于主要能源消费国家的平均水平,特别是重点耗能大户,能效的提高有很大的空间。要利用“后发优势”,依靠科技创新,着力突破关键技术瓶颈。在工业方面,要优化用能结构;采用

节能的电机、锅炉、窑炉、风机、泵类;推广先进工艺流程和余热余压技术。在建筑方面,要开展热量分户计量、减少建筑结构(外墙、门窗、屋顶)能量损失、采用节能电器及新能源产品。在交通方面,要研发电动、混合动力汽车,发展公共交通。

4) 积极发展清洁能源。有专家预测,清洁能源在一次能源中的比重将由目前的 10 % 提高到 2050 年的 40 % 左右^[16]。要在已经取得成果的基础上,开发水能、先进核能、风能、太阳能、生物质能、海洋能、地热能、洁净煤。掌握核心技术,降低成本。

5) 建设碳汇。通过植树造林、保护湿地等活动,增加地球的绿色面积,吸收二氧化碳。要大力发展沼气、改灶节材,以减少森林资源低值消耗。还要积极发展碳捕获、储存技术(CCS),这对于以煤炭为主要能源的中国,可能有着重要意义。

6) 提倡低碳消费,加快形成绿色生活方式和消费模式。对于世界第一人口大国,每个人生活习惯中碳排放的数量看似微小,一旦以众多人口乘数计算,就是巨大的数量。为了减缓气候变化,必须改变人们消费观念和生活方式。动员全社会的力量努力营造有利于发展低碳消费的氛围,让适宜户型住房、适度空调、大众交通、小排量汽车等“绿色”行动成为更多百姓的新生活时尚。

7) 加强国际交流与合作。引进国外资金、节能新技术、管理机制和经验。

8) 发挥非政府民间组织的作用。在全球化的过程中,越来越多的国际合作需要民间组织的参与。非政府组织对低碳经济推动和“国际碳谈判”将起着不容忽视的先行者和探路人的作用。

长期以来,中国节能协会从社会性、公益性和服务性角度为政府决策提出建议,为企业提供咨询,对公众进行低碳宣传,发挥了很好作用。今后,中国节能协会将为我国的低碳发展做出更大的努力。

“发展理念”对于一个国家经济社会进步是非常重要的。笔者曾经提出过,不能走发达国家先污染后治理的老路,但是到目前为止并没有做到。其中一个原因是有些人对发展的理解上出现偏差,过分看重了经济增长,忽视了高速发展所付出的代价。低碳发展理念是符合科学发展观要求的。我们要增强全社会应对气候变化的意识,用新的理念总结、反思过去走过的历程,指导今后建设和消费。理念是行动的源头。“理念”的更新必然引起评价标准的

变化,而这些标准常常成为我们行动的指挥棒。例如,用什么来衡量发展水平? GDP 能否全面反映一个国家经济社会发展状况? 用什么来度量人们的生活质量? 是不是占有和消费越多越好? 用什么来约束企业和个人的行为,以更有力地保护环境? 我们相信,一旦理念发生了变化,人们的追求、行为、价值准则也必然会变化。

在和平、发展、合作的时代潮流下,中国离不开世界,世界也离不开中国。为了应对气候变化,低碳发展时代的到来不可逆转。低碳发展将催生新的经济增长点,它将与全球化、信息化技术一样,成为重塑世界经济的强大力量,我们应该积极行动起来,迎接新的挑战。

参考文献

- [1] Rajendrak, Pachauri. IPCC, 2007: 气候变化 2007: 综合报告 [D]. 瑞士日内瓦: IPCC, 2007. 2 - 3
- [2] 周晓农, 杨国静. 气候变化影响人体健康和社会安全 [N]. 中国气象报, 2009 - 09 - 18
- [3] 潘家华, 陈迎, 庄贵阳, 等. 英国低碳发展的激励措施及其借鉴 [J]. 中国经贸导刊, 2006, 18(3): 51 - 52
- [4] 全球管理咨询公司麦肯锡. 中国有潜力在未来 20 年构建“绿色经济” [N]. 中国新闻网, 2009 - 02 - 27
- [5] 林伯强. 低碳经济 [J]. 竞争力, 2009, 11(4): 13 - 14
- [6] 林伯强. 控制温室效应: 发达国家必须承担更多的责任 [N]. 21 世纪经济报, 2008 - 09 - 27
- [7] 张坤民. 低碳世界中的中国: 地位、挑战与战略 [J]. 资源与环境, 2008, 18(3): 1 - 7
- [8] 杨洁勉. 世界气候外交和中国的应对 [M]. 中国: 时事出版社, 2008. 257 - 262
- [9] 国家海洋环境检测中心. 国家海洋局发布 2007 年中国海洋环境公报 [N]. 国家海洋局网站, 2008 - 01 - 15
- [10] 秦大河. 青藏高原气候变暖将危及全亚洲 [N]. 新华网, 2009 - 08 - 19
- [11] 中国科协发展研究中心. 中国能源利用效率的内涵、现状与对策建议 [N]. 中国科学技术协会专题网, 2009 - 05 - 31
- [12] 李育材. 略谈节能减排和森林生态保护与建设 [N]. 国家林业局网, 2008 - 06 - 09
- [13] 王利. 转变经济发展模式, 走低碳经济之路 [J]. 首都经济贸易大学学报, 2009, 6(3): 6 - 8
- [14] 黄海. 发达国家发展低碳经济政策的导向及启示 [J]. 环境经济, 2008, 11(4): 19 - 22
- [15] 国家发展和改革委员会能源研究所课题组. 2050 中国能源和碳排放报告 [M]. 中国: 科学出版社, 2009: 86 - 87
- [16] 王安建. 描绘中国能源战略的未来图景 [N]. 科学时报, 2009 - 11 - 02

Understanding and thinking on the low-carbon development

Fu Zhihuan, Niu Tianying

(China Energy Conservation Association, Beijing 100013, China)

[**Abstract**] Climate change has being brought disaster to all humankind, while low-carbon development has been necessary and urgent. This paper analyzed the development measures of low-carbon economy taken by developed and developing countries, and proved that China has made great efforts on energy conservation, emission reduction, and development of low-carbon economy. According to the article, it is a reasonable way to solve climate change problem that we should adhere to the principles of common but differentiated responsibilities and the responsibility of states assigned by cumulative emissions per capita. Because of some practical reasons in home and abroad, our country must take low-carbon development road, although there are many constraints of low-carbon economy development in China. This paper put forward a lot of suggestion on China's development of low-carbon economy, and emphasized proper "development philosophy" as the guide to meet the challenges of low-carbon development.

[**Key words**] low carbon economy; climatic change; cumulative emissions per capita; development concept

(上接 11 页)

Resolution of the mechanism of steel output growth and study on the reasons of the excessive growth of steel output in China in 2000—2007

Lu Zhongwu, Yue Qiang

(SEPA Key Laboratory on Eco-Industry, Northeastern University, Shenyang 110819, China)

[**Abstract**] Mechanism of steel output growth was resolved by two steps: firstly a standard mode was given under some assuming conditions, and its main character is steel output varies with the same speed as GDP. Steel output, steel products in use, GDP and their annual increasing rate were analyzed under standard mode. Some kinds of possibilities deviate from standard mode and their influence on steel output were discussed. Basic calculating formula for the annual increasing rate of steel output was obtained. Effect of deviating from standard mode on steel output per unit GDP was analyzed. Sixteen kinds of phenomena, which caused the annual increasing rate of steel output excessively exceeding GDP were put forward that extensively related to the social phenomena. We should make differences among these phenomena in macro regulation and control. Steel output per unit GDP in China has a large space to decrease based on the data of steel output per unit GDP among China, Japan and USA. A new train of thought of macro regulation and control for steel and iron industry in China was provided.

[**Key words**] steel output; steel products in use; GDP; annual increasing rate; mechanism; standard mode