

保持较高经济增长速度对中国的意义*

〔关键词〕 经济增长 经济发展 社会进步 国际地位 社会稳定 就业 〔中图分类号〕 F12

董 藩 周 宇

(大连民族学院,中国经济发展战略与政策研究中心 辽宁大连 116600)

所谓经济增长,是指由某一国家或地区在某一时间内所生产的最终产品与劳务总量的增加,或者说是国民经济的更多产出,它意味着国民经济规模的扩大和数量的增长。从当前中国的客观实际来看,保持较高的经济增长速度到底有什么意义,以致于中央政府始终对其孜孜以求呢?对此我们应该有一个较为全面的、深刻的理解,这是制定和实行下一步经济发展战略的认识基础。

一、保持 GDP 高速增长对中国的一般意义

关于经济增长中“高速”、“中速”、“低速”的标准学术界尚未形成统一的认识。我们认为,“高速”、“中速”、“低速”标准的确定,要因国而异、因时而异。从近 20 年来世界经济的发展状况来看,许多发达国家如果经济增长速度超过 4%,就应该算高速增长;但 4% 在许多发展中国家却是一个正常的发展速度,即“中速”。而在中国过去 20 多年(1978 年至 2001 年)的发展实践中,经济增长速度只有 1989 年为 4.3%,1990 年为 3.9%,其余年份均为 4% 的 2~3 倍甚至更高。所谓因时而异,即指对经济增长速度性质和程度的界定必须动态地看、历史地看。一些发达国家在历史上的某一阶段也曾经出现过接近甚至超过 10% 的增长速度。日本明治维新后的迅速崛起和战后的迅速复兴是众所周知的。美国在 19 世纪下半叶的 50 年内也曾成功地使制造业产值增长了 11 倍。战后韩国更是仅用了 20 年的时间走完了发达国家 200 多年才完成的工业化道路,迅速实现了工业结构和产业结构的变革,创造了“汉江奇迹”。但是近些年来,4% 的 GDP 增长速度已经被发达国家视为不俗的表现。如果将中国作为考察的国度,将改革开放到本世纪中叶作为考察的历史阶段,我们认为,“高速”为 8%~10% 的增长速度,“中速”为 5%~8% 的增长速度,“低速”为 3%~5% 的增长速度,10% 以上则视为“超高速”,3% 以下则视为“超低速”。本文的讨论即建立在这个界定基础上。

1. 从追赶战略的实施看保持 GDP 高速增长的必要性

在中共十二大上,中央决定从 1981 年到 20 世纪末的 20 年,中国经济社会发展的战略目标是在

* 基金项目:国家社科基金项目《西部大开发战略的实施与缘西边境国际经济合作带的构建》(01BJL039);国家民委社科基金项目《沿边大开放与西部地区工业化道路的修正》

不断提高经济效益的前提下力争使全国工农业的年总产值翻两番,使人民生活达到小康水平。十三大、十四大、十五大进一步明确地制定了中国从 20 世纪 80 年代到 21 世纪中叶的经济社会发展战略目标:到 20 世纪末,实现国民生产总值比 1980 年翻两番,基本上消除贫困现象,人民生活达到小康水平;到 21 世纪中叶,人均国民生产总值达到中等发达国家水平,人民生活比较富裕,基本实现现代化。要实现这样一个宏伟目标,保持较高的经济增长速度就成为必然要求。前 20 年中国国民经济和社会发展的实践已经充分证明了这一点。

由于经济发展速度较高,中国经济在世界经济中的份量明显加大,在世界经济中的影响力有所增强:中国 GDP 总量的世界排名 1999 年为第 7 位,2000 年升至第 6 位;2000 年中国 GDP 总量占世界经济的份额为 3.4%,2001 年提高到 3.7%。但是,2001 年中国 GDP 占世界 3.7% 的份额大大低于美国的 32.6%、日本的 13.6%,而且人均 GDP 和人均收入水平相差更大,还处在很低的水平。可见,中国要在 21 世纪中期达到世界中等发达国家的收入水平,发展的压力是相当大的。

按照 20 世纪末期的看法,我们以人均 GDP 2 000~10 000 美元作为中等发达国家的入选标准,(在此之上为发达国家,此之下为欠发达国家),从 1999 年世界各国人均 GDP 的情况来看,共有 35 个国家处于中等发达国家之列。笔者对中国追赶这些国家所需要时间在假定 GDP 年均增长速度与前几年不变的条件进行了简单预测,大致情况如下。

我们首先舍弃 1990~1999 年在人口自然增长率方面出现特殊情况的捷克、突尼斯、波兰和在此期间 GDP 年平均增长速度为负值的爱沙尼亚、加蓬、立陶宛、俄罗斯、白俄罗斯、拉托维亚等 9 个国家。如果包括中国在内的有关各国 1999~2050 年 GDP 年均增长速度假定为各自 1990~1999 年的实际平均增长速度,则中国追赶这些中等发达国家多数需要 20 年以上的时间,平均需要 37.9 年;其中追上乌拉圭需要 220 年,追上哥斯达黎加需要 73 年,追上阿根廷和智利均需要 58 年,追上萨尔瓦多需要 47 年,追上我们的邻国韩国需要 39 年,追上斐济也需要 12 年。其它比较快的是追上南非、土耳其和泰国,各需要 14 年。这是中国以 12.08% 的超高速增长所需要的追赶时间,而要在长达 52 年中保持这样的高速增长是几乎不可能的。

如果中国经济增长率按照 8.00% 进行测算,中国追赶这些中等发达国家多数需要 50 年以上的时间,有 4 个国家(乌拉圭、智利、哥斯达黎加、阿根廷

廷)则永远追不上。对所有能够追上的国家来说,中国平均需要 149.3 年,其中追上哥伦比亚需要 1 278 年,追上阿根廷需要 928 年,追上墨西哥需要 113 年,追上韩国需要 100 年,追上斐济最快,也需要 20 年。其它比较快的是追上土耳其、南非,分别需要 22 年、24 年。

如果把各中等发达国家 1990~1999 年间 GDP 实际平均增长速度 4.48%,作为 1999~2050 年的 GDP 平均年增长速度,而中国按照 8.00% 进行测算(我们仍然舍弃 1990~1999 年在人口自然增长率方面出现特殊情况的捷克、突尼斯、波兰,但保留爱沙尼亚、加蓬、立陶宛、俄罗斯、白俄罗斯、拉托维亚),则不难看出,中国追赶这些中等发达国家多数需要 40 年以上的时间,平均需要 59.4 年,其中追上爱沙尼亚需要 155 年,追上拉脱维亚需要 132 年,追上匈牙利需要 111 年,追上巴巴多斯需要 104 年,追上韩国需要 82 年,追上多米尼加也需要 22 年。其它比较快的是追上萨尔瓦多、哥伦比亚,分别需要 23 年、25 年。上述比较和分析表明,使中国经济长期保持健康、稳定的快速增长永远是硬道理,中国宏观经济政策的取向必须以促使国民经济长期保持健康、稳定的快速增长为目标。因为上述各中等收入国家的经济也在以较快的速度增长,中国只能比它们增长得更快才有可能赶上它们。

2 从经济发展看保持 GDP 高速增长的必要性

经济发展与经济增长相比有着更为丰富的内涵,它至少包括 3 方面的内容:一是经济数量的增加,即一个国家或地区在产品 and 劳务方面获得更多的产出,这构成了经济发展的物质基础;二是经济结构的优化,即一个国家或地区投入结构、产出结构、分配结构、消费结构以及人口结构等各种结构的协调和优化,这是经济发展的必然环节;三是经济质量的提高,即一个国家或地区经济效益水平、社会和个人福利水平、居民实际生活质量、经济稳定程度、自然生态环境改善程度等方面的进步。美国的吉利斯(马尔科姆·吉利斯,1990)等经济学家主张经济发展包括 3 方面的含义:“一是人均 GDP 水平的提高;二是经济结构的变化,如工业在国内生产总值中的比重上升(亦即农业比重的降低)和城市人口所占百分比的上升;三是这个国家的人民必须自己动手加入这个经济发展过程,成为使经济结构发生上述重大变化的主要参与者”(马尔科姆·吉利斯,1990),在第三点上他们概括的语言和角度虽然与我们略有差别,但蕴涵的经济学内容基本一致。

经济发展与经济增长有着密切的联系。经济增长不仅包含在经济发展之中,而且还是经济发展的基本动力和物质保障。一般而言,经济增长是手段,经济发展是目的;经济增长是经济发展的基础,经济发展是经济增长的结果。虽然在个别情况会出现无增长而有发展的情况(如增长停滞状态下的结构优化),也会出现增长与发展阶段不相吻合甚至严重脱节的现象(如一些石油输出国组织人均 GDP 水平达到或超过了工业发达国家,但工业结构、生活质量却不能与发达国家相比),但从总体上、从长远来看,没有经济增长就不会有持续的经济发展。

首先,保持较高的经济增长速度是促进农业和

工业协调发展的需要。农业和工业是国民经济中两个主要物质生产部门,它们在再生产中互相联系、互相制约、互相促进;农业是国民经济的基础,工业则是国民经济的主导。正确处理农业和工业之间的关系,不仅有利于工业和农业等部门的协调发展,也有利于国民经济其它部门的协调发展。但是,在过去的工业化过程中,中国基本上是以牺牲农业和农民的利益来推动工业化进程的,工农业产品价格“剪刀差”的长期存在是这一特点的集中反映。工业、农业长期不协调的发展带来的后患现在已经充分体现出来,农民收入过低、增长缓慢以及农村有效需求不足等问题已经严重影响到中国未来的发展。国家必须采取一系列有力措施,提升农业的现代化水平和生产效率,提高农民的收入水平,同时调动各方面的力量,增加对农业和农村的投入和补贴。显然,没有较高的经济增长速度和积累率,是无法完成这一调整的。

其次,保持较高的经济增长速度是促进工业内部协调发展的需要。在工业内部也存在着多种结构关系,如轻工业与重工业,生产资料工业与生活资料工业,采掘业、原料工业与制造业之间的关系等。不论对哪种结构种类来说,都需要保持协调发展状态。但客观现实并非如此。例如,轻工业产品主要是消费资料,重工业产品主要是生产资料,它们之间要互相提供产品,以满足生产和居民生活的需要。在扩大再生产的条件下,轻工业和重工业都必须生产出更多的产品,来满足相互之间增长的需要。但是,它们之间存在着一定的发展序列和客观比例关系(当然是动态的),在历史上,中国试图越过“农业→轻工业→重工业”正常的产业升级序列,在重工业的发展上提前投入了更多的人、财、物力,结果在相当一段时期严重影响到人民的生活,直到今天仍然存在许多后患。重工业已经发育到一定程度,需要维持和发展,而轻工业又需要“补课”,加快发展速度。如果没有较高的经济增长速度,就很难实施这一调整思路。

最后,保持较高的经济增长速度是促进地区之间协调发展的需要。中国地域辽阔,经济发展水平与自然资源分布不平衡。保持各地区的协调发展,不仅关系到各地区经济优势的发挥与合作,而且关系到民族团结和国家统一。鉴于各地区由于历史、地理等方面因素的影响而存在着经济差距,发达地区应在资金、技术和人才上积极扶持和帮助落后地区的发展,在落后地区投资建设厂矿,用先进的技术设备提高落后地区的生产能力,有计划、有组织地采用可行的方法援助这些地区。落后地区要重视资源开发、发挥本地优势。内陆地区条件优越的要加快能源、原材料工业或轻工业的建设,加快农业开发。在经济发达、文化水平较高的大中城市和地区要积极发展技术密集型产业和新兴高科技产业。各地区要合理布局,有效配置,避免重复建设,实现优势互补,促进国民经济协调、稳定和高速地发展。

3. 从社会进步看保持 GDP 高速增长的必要性

对“社会进步”的含义,我们必须历史地、动态地理解。社会发展到今天,我们比较赞同学者马钦援所做的概括:“‘社会进步’意味着社会生活方式

使人的物质生活和精神生活需要得到合理的、高质量的满足,并创造使人的个性得到全面发展的人类存在形式和社会生活条件,最终建构‘平衡’、‘均衡’、‘和谐’的享受最高幸福和人的价值的社会生活方式”^[9](马钦援,1998)。在这样一个具有“进步”意义的社会中,人们生活方式的特征主要表现为以下两个方面:第一,人们更注重物质生活和精神生活的平衡;第二,“生态型生活方式”的确立。但是,这两个方面都必须建立在生产力较为发达的基础上,否则就根本无法达到这样的目标。美国经济学家托达罗在阐述经济发展的含义时指出:“经济发展至少必须达到以下3个目标:(1)增加能够得到的诸如食物、住房、卫生和保护等基本生活必需品的数量,并扩大对生活必需品的分配;(2)提高生活水平,除了获得更高的收入外,还应提供更多的工作、更好的教育,并对文化和人道主义给予更大的重视;(3)通过把人们从奴役和依附中解放出来,来扩大个人和国家在经济和社会方面选择的范围。”^[13]在这里,托达罗间接阐述了经济发展(含经济增长)与社会进步的关系。

历史发展到今天,中国仍然需要相对较高的经济增长速度,以加速社会进步的进程。总体上看,不论是制度建设、科技文化建设、教育发展,还是社会风气的培养,我们都还有许多工作要做。中国自改革开放以来,生产力获得极大解放,经济状况显著改善,但还没有形成完整的发达的现代商品经济即市场经济形态,因而,中国人的思想观念从整体上讲始终还没有彻底实现向现代的转型。尤其是由于过去政治体制和经济体制方面的原因,一些人在头脑中至今残留着旧的封建传统观念,如宗法观念、等级观念、上下级和干群关系中的身份不平等观念,另外许多公民的权利义务观念淡薄、领导的专制作风明显,还有许多人承认科学与教育的重要性,夜郎自大。所有这些与经济不够发达有直接关系。要改变这一切,一方面要靠经济增长带来的积累和投入(特别是对教育、科技应努力加大投入),另一方面依赖于经济增长对生产关系、生活方式带来的积极影响,例如,经济高速增长对人的主体地位、主体意识、主体价值、主体能力的提高以及人性发展都会产生积极影响。经济增长较快,还会对政治体制改革产生较大的促进作用,同时促进文化、教育、医疗、法制等各方面的建设。

当然,追求较高的经济增长速度不能以破坏自然环境和浪费自然资源为代价。在未来经济与社会发展中,我们必须树立可持续发展理念,并严格借助法律手段,使“生态型生活方式”得以确立。

二、保持 GDP 高速增长对中国的特殊意义

上面从3个方面讨论了保持较高的经济增长速度对中国的一般性意义。之所以称其为“一般性意义”,是因为其中陈述的内容对其它一些发展中国家来说也是适应的。然而,保持较高的经济增长速度对中国来说还有着与众不同的意义。

1. 有助于国际地位的提升

衡量一个国家国际地位的最主要指标是国家的实力,“弱国无外交”,实力才可依靠。而实力中最

基本的是经济实力即经济总量,一国在国际舞台上的影响力在很大程度上取决于该国经济实力在世界范围内的排名位次。而经济实力的大小一方面取决于经济要素的积聚规模,另一方面取决于经济增长速度。从这个角度来说,较高的经济增长速度是任何一个国家都盼望的。它不仅是发展生产力、改善人民生活的需要,而且直接决定着该国的国际地位。新加坡、韩国的崛起,甚至包括已位居发达国家之列的日本的发迹,无一不是以较高的经济增长速度作支撑的。1979~1997年,中国GDP的年均增长率高达9.7%,居同期全世界首位,其中“八五”期间GDP的年均增长率为12%。这种发展速度对提升中国的国际地位、促进中国尽快迈进中等发达国家行列作用巨大。

中国幅员辽阔、人口众多,是联合国安理会5个常任理事国之一。从这个角度来说,中国绝对是一个大国。如果将当今世界看作是多极化世界,中国可以算一极。但是,如果从经济竞争力来看,中国还远不能和主要资本主义国家相比。按照世界银行的统计,1998年中国GNP为9289亿美元(按当时的汇率折算),排在美、日、德、法、英、意六国之后,居第七位。而中国人均GNP为750美元,居世界第149位;世界各国人均GNP为4890美元(按当时汇率折算),其中,中等收入国家平均为2950美元,高收入国家为25510美元。中国人均GNP仅为世界平均水平的15.3%。若按PPP(购买力平价)方法计算,中国人均GNP为3220美元,居世界第129位,也仅为世界平均水平的51.9%。

表1 1999年中国与主要发达国家
GDP总量及人均GDP比较

国家	1999年GDP(亿美元)	1999年人均GDP(美元)
中国	9 911.59	787.20
美国	92 992.00	34 046.79
日本	48 471.14	38 314.07
德国	19 823.00	24 147.89
英国	14 370.97	24 465.39
法国	13 443.00	22 746.19
意大利	10 991.00	19 168.12
加拿大	6 652.08	21 817.26

注:以上数据根据《中国统计年鉴——2001》计算得到。

表1为我们根据1999年数据计算得到的中国与主要发达国家GDP总量与人均GDP的比较。从中不难看出,与发达国家相比还有非常大的差距。1999年,中国的GDP只占全世界总值的3.2%,而中国的人口却占全世界的21%多。即使几十年后中国的GDP总量赶上美国、日本,但人均GDP仍然会与他们存在很大的差距。

中国是一个大国,其含义与中国人多地广以及是联合国安理会常任理事国联系在一起;同时又是一个发展中国家,其含义与中国经济落后,教育、科技等不发达联系在一起。因为从综合发展水平看,中国仍然是一个介于第二世界与第三世界之间的国家,在很多方面需要改进,包括经济体制、教育体制、科技管理体制、社会保障体系,甚至政治体制等。如果仅仅是大国而不是强国,说话就不会有份量,在国际舞台上就不会有号召力,国家的尊严就无从谈起。在联合国常任理事国中,只有中国与俄

罗斯经济落后,但俄罗斯在科技、教育方面明显强于中国,位居发达国家行列,而且在军事上是唯一可以和美国抗衡的国家,安理会其它几国在经济、科技、军事、教育方面都是世界强国。因此,作为大国,中国还必须努力将自身建设成一个强盛的国家。为此,首要任务必须发展经济,建设经济强国。这样,努力保持较高的经济增长速度,同时提高经济增长质量,就成为必须的选择。

2 有利于维护社会稳定

对中国来说,之所以提出保持较高的经济增长速度,还有一个特殊而复杂的社会背景。这就是中国正处于转轨时期,由于改革深化、入世冲击、城市化、经济增长方式转变,加之人口基数大等原因,导致目前乃至今后很长一段时期会存在大量剩余劳动力,就业压力大,一些人生活困难,或心理失衡,对社会稳定构成了潜在但巨大的威胁,再加上分裂和敌对势力等外在不稳定因素的影响(其中有的因素极可能长期存在),格外需要保持较高的经济增长速度,创造大量的就业机会,以确保社会稳定。

从理论上说,劳动力剩余、就业困难有3种表现:(1)公开失业,包括自愿失业与非自愿失业两种形式;(2)就业不足,这是指一部分人的实际工作时间小于他们愿意工作的时间;(3)隐性失业,即处在工作岗位上的劳动者并非是实际需要的,或是工作时间超过实际所需要的时间。上个世纪90年代以来,中国政府登记的城镇失业率并不高,一般为3%左右。但是,著名经济学家冯兰瑞研究员曾经对1996年的情况进行过测算,当年全社会综合失业率(包括登记失业和各种形式的就业不充分)已经达到23.1%^[1]。按我们的估计,1996年之后至今全社会综合失业率也不会低于这个百分数。杨宜勇先生曾经对2001至2020年的劳动力供给情况进行过测算:20年间,预计人口增加1.71亿,其中前10年增加0.93亿人,后10年增加0.78亿人;劳动年龄人口则增加0.85亿人,其中前10年增加0.77亿人,后10年增加0.08亿人;另外,由于体制改革、结构调整、经济增长方式转变等原因,等量投资所创造的就业岗位会减少,对劳动力有效需要相对下降,一部分原已就业的劳动力会出现下岗、失业等情况,需要新的就业岗位;按每10年释放10%的劳动力存量的初步测算,前10年劳动力存量释放0.65亿人,后10年劳动力存量释放0.71亿人;假设劳动力参与率2001~2010年为84.1%,2011~2020年为83.2%,则前10年劳动力实际供给6.52~7.12亿人,增加0.60亿人,后10年劳动力实际供给为7.12~7.16亿人;这样,自然增量和释放增量相加得出劳动力总供给,2001~2020年总供给将增加2.00亿人,其中前10年增加1.25亿人,后10年增加0.75亿人。他的测算也许会与实际情况有些出入(我们未见到他的详细推导过程),但是形势及未来发展趋势的严峻性却是不容质疑的。

对中国的就业问题,必须通过大力发展经济、保持较高的经济增长率加以解决,特别是要大力发展第二产业和第三产业。只有如此,才能面对严峻的现实和未来。对制造业在解决就业问题上的作用,有的学者表示出怀疑(杨瑞龙等,1999):许多发展中国家的经验表明,现代城市工业没有创造出足

够的就业机会来实现充分就业。^[4]假定制造业中的就业人数占整个劳动力的20%,则只有每年增加15%的就业机会,才能增加吸收3%的劳动力($0.2 \times 0.15 = 0.03$),这是很困难的。例如,1963年至1969年制造业年产值增长率,埃及为11.2%,巴基斯坦为12.3%,巴西为6.5%,这些国家同期的制造业就业增长率分别为0.7%、2.6%、1.1%,两者差距很大(大卫·马拉维兹,1974)。由于受以上因素的制约,就可能出现劳动力利用不足的现象。朱大志先生甚至还通过对1994~1997年温州经济增长和就业变量两者之间的情况分析,得出经济增长不能自动和完全地实现就业增长的结论。^[13]1994~1997年温州市城乡从业人员分别为424.9万、438.07万、443.84万、449.92万,全市城镇(不含乡办集体)从业人员分别为83.41万、78.82万、71.83万、71.73万,同期全社会固定资产投资分别为91.43亿元、128.82亿元、157.02亿元、178.11亿元,GDP的增长分别为18.6%、21%、23%、16.3%;经换算,全社会固定资产投资每亿元可吸纳城乡从业人员数分别为4.65万、3.4万、2.83万、2.53万,吸纳城镇从业人员数分别为0.8万、0.57万、0.46万、0.4万,二者均呈逐年下降态势。即GDP每增长1个百分点,社会吸纳城乡从业人员增量从1995~1997年分别为6257、2509、3730(1994年空缺),总体上呈下降态势。我们认为,全社会固定资产投资对就业的拉动效应下降绝不意味着投资甚至整个经济增长对解决就业问题失去了意义,而是提示我们在解决就业问题上,除了扩大投资、增加投资需求外,还必须考虑投资结构和产业结构问题,特别是要适当增加对劳动密集型产业的投资。

从上面的分析不难看出,保持较高的GDP增长速度对中国来说意义重大。但是,从1992年以来,中国GDP的年均增长率却出现了持续下滑趋势,从1992年的14.2%一直跌至1999年的7.1%。近几年中国政府一直实行积极的宏观经济政策,但GDP增长速度并未得到明显提升,这是由于工业化进程规律作用的结果。既然保持较高的GDP增长速度对中国来说意义重大,就必须采取措施,努力促进经济增长,但目前以启动内需为主的发展思路和现行的西部大开发战略设想还不足以很好地解决这个问题。如果我们顺应工业化进程规律,改变目前它在中国发生作用的条件,大力开拓产品境外销售空间以及各种生产要素的流动区域,内需、外需结合拓展,则有可能较大幅度地提升中国的经济增长速度,使未来20年GDP的平均增长率达到8%左右。考虑到世界经济一体化的趋势、加入WTO后市场格局的演化、地缘优势、产业结构等各种因素,笔者建议:国家应积极构建缘西边国际经济合作带,实现内需、外需结合拓展,从而实现保持较高经济增长速度的目标。

参考文献

- [1] 马克思. 政治经济学批判[A]. 马克思恩格斯全集第46卷(上册)[C]. 北京:人民出版社,1979. 120
- [2] 马尔科姆·吉利斯. 发展经济学[M]. 北京:经济科学出版社,1990. 14-15
- [3] M·P·托达罗. 第三世界的经济发展[M]. 北京:中国人民大学出版社,1988. 127

(下转第6页)

光器、X 射线激光器、红外化学激光器和中性粒子束等 5 项。激光武器是利用具有极高能量的自由电子激光束去拦截和摧毁导弹，是 NMD 中研究的重要的太空武器之一。激光器是激光武器的核心，其技术难点是既要功率大，又要体积小。美国 NMD 研制的激光器主要包括自由电子激光器 (FEL)、X 射线激光器和化学激光器等。同时美国也在积极研究高功率的微波武器。美国目前 NMD 计划研制的机载激光器采用的是氧碘化学激光器。实验已证明：混沌是不同类型激光器中都存在的普遍现象。不论电子混沌运动，还是光场混沌都对激光十分有害，例如 FEL 在大电流情形下，电子束自身产生的电场、磁场相当大，这时出现的电子混沌运动将严重限制激光直接输出的功率，因为混沌导致激光光束严重发散，大大降低了激光输出光场的质量。光场混沌是工程上更为关注的问题。为了获得理想高功率单色光输出，就必须有效地控制激光中的电子混沌运动和光场混沌。目前 FEL 应用的加速器能量不够，短波功率还达不到兆瓦量级。根据理论分析，0.01 μm 的波长可能是 FEL 的运动极限。如何解决激光混沌引起的难题，即如何控制混沌对激光武器的影响，是一个尚未解决的技术难题。由于 NMD 体系是一个高、精、尖技术的综合体，迄今并未完全取得突破，故就激光武器而言，如何控制激光混沌对武器的影响，迄今仍是一个尚未解决的高科技问题，无疑也是导弹防御系统中的一项重要任务。

驾驭激光混沌，可以把激光武器系统，或者变成混沌系统，从而大大降低光电武器功率，使来袭导弹失去攻击真正目标的能力；或者使激光获得所需要的频率，大大提高激光束功率。可见，采用混沌控制和反控制的高新技术方略，有可能达到不同的应用目的。

从上可见，驾驭混沌可以应用于许多高科技领域，将有广阔的发展前景。希望能引起我国有关部门的关注和重视，加强这方面的研究工作，推动我国这一高科技领域的发展。

参 考 文 献

[1] 方锦清编著. 驾驭混沌与发展高新技术 [M]. 北京:

(上接第 49 页)

- [4] 杨瑞龙, 陈秀山, 张宇. 社会主义经济理论 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1988, 184-204
- [5] 张维达. 政治经济学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1999, 299-302
- [6] 大卫·马拉维兹. 发展中国家工业化过程中的就业 [J]. 经济杂志, 1974(9)
- [7] 杨成绪, 贾庆国, 等. 中国在世界的位置 [J/OL]. <http://www.chinanews.com.cn/2000-09-06/26/45024.html>, 2002-08-01
- [8] 石冀平. 调整经济增长与社会主义优越性 [J]. 北京市总工会职工大学学报, 2001, 16(1)
- [9] 马钦援. 论经济增长与社会进步 [J]. 兰州商学院学

原子能出版社, 2002

- [2] 方锦清. 非线性系统中混沌的控制与同步及其应用前景(一). 物理学进展 [J]. 1996, 16(1)
- [3] 方锦清. 非线性系统中混沌控制方法、同步原理及其应用前景(二) [J]. 物理学进展, 1996, 16(2)
- [4] 赵耿, 郑德玲, 方锦清. 混沌保密通信的最新进展. 自然杂志, 2001, 23(2): 97-106
- [5] 赵耿, 方锦清. 混沌通信分类和保密通信的最新进展. 自然杂志, 2003, 25(1): 21-30
- [6] Special Issue on "Noncoherent Chaotic Communication", IEEE Transactions on Circuits and Systems- I: Fundamental Theory and Applications, 2000, 47(12): 1661-1732
- [7] Special Issue on "Applications in Modern Communication Systems", IEEE Transactions on Circuits and Systems- I: Fundamental theory and Applications, 2001, 48(12): 1385-1527
- [8] Rubbia, C. CERN/AT/93-47(ET), 1993
- [9] Lagniel J. M., Nuclear. Instruments & Methods A, 1994, 343: 46-53 LNS/SM/93-12, December 1993
- [10] Jameson R. A., Proc. of EPAC94 Conf. 1994, p. 1177
- [11] Gluckstern R. L., Phys. Rev. Lett. 1994, 73: 1247-1250; Proc. of LINAC, 1996, 333-337; Phys. Rev. 1998, E58: 4977-4990
- [12] Fedotov A. V., Gluckstern R. L., Kurennoy S. S., Ryne R. D., Phys. Rev. ST Accel. Beams, 1990, 2: 014201
- [13] Allen C. K., Chan K. C. D., Colestock P. L., et al., Phys. Rev. Lett. 2002, 89(21): 214802-4
- [14] 方锦清, 陈关荣. 束晕-混沌的复杂性理论与控制方法及其应用前景. 物理学进展 [J], 2003(4)
- [15] Liao X. X., Chen G., Fang J. Q., Stability analysis of nonlinear feedback halo-chaos control, 2003, to appear
- [16] Fang J. Q., Chen G., Zhou L. L., and Huang J. J., Prog. in Nature Science, 2001, 11: 6-15
- [17] 方锦清, 陈关荣, 周刘来等. 自然科学进展, 2001, 11(2): 113-120
- [18] 方锦清, 高远, 翁甲强, 陈关荣. 自然杂志, 2000, 22: 368-370
- [19] 方锦清, 高远, 翁甲强, 罗晓曙, 陈关荣. 物理学报, 2001, 50: 67-71
- [20] Fang J. Q., Chen G., et al., Chi. Phys. Lett. 2001, 18(12): 1554-1557 (责任编辑 蔡德诚)

报, 1998(4)

- [10] 董振华. 市场经济与社会进步 [J]. 许昌师专学报 (社会科学版), 1998, 17(2)
- [11] 杨宜勇. 2001~2002 年国民经济增长与就业状况长期发展分析 [J]. 调研世界, 1998(5)
- [12] 樊纲. 适当技术, 后发优势 [J]. 中国小企业, 2001(5)
- [13] 朱大志. 经济增长不能自动或完全实现就业质量 [J]. 中国劳动, 1998(12)
- [14] 董藩. 保持经济快速增长是硬道理 [J]. 对外经贸实务, 2000(2)
- [15] 董藩. 中国经济将快速增长 50 年 [N]. 上海商报, 2001-06-06(10) (责任编辑 邱夜明)