



高等院校土木工程专业“十三五”规划教材

精编土木工程概论

崔京浩 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



高等院校土木工程专业“十三五”规划教材

精编土木工程概论

崔京浩 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是针对“概论”课的定位精编而成。本书以丰富的事实和数据阐述了土木工程作为一个大型学科和行业，在中国发展中的重大作用，让学生认识到铸就中华民族伟大复兴的中国梦离不开土木工程。全书共 10 章，内容包括土木工程在国民经济中的地位和作用，土木工程的学科优势和人力资源开发，房屋建筑与特种结构，交通运输工程，水利工程，防灾减灾，地下工程，能源工程，现代高科技工程，历史、发展与未来。

本书是一本良好的专业理想教材，可以作为大专院校土木工程专业“土木工程概论”课程的教材，可供高等院校土木工程专业的大学生学习，也可供土木工程行业从业人员参考使用。

图书在版编目（C I P）数据

精编土木工程概论 / 崔京浩著. — 北京：中国水利
水电出版社，2015.8
高等院校土木工程专业“十三五”规划教材
ISBN 978-7-5170-3238-0

I. ①精… II. ①崔… III. ①土木工程—高等学校—
教材 IV. ①TU—

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第124124号
审图号：GS (2015) 1359 号

书 名	高等院校土木工程专业“十三五”规划教材 精编土木工程概论
作 者	崔京浩 著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京瑞斯通印务发展有限公司
规 格	184mm×260mm 16 开本 16.25 印张 395 千字
版 次	2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月第 1 次印刷
印 数	0001—3000 册
定 价	35.00 元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前言

本书根据作者已获得国家出版基金项目的《土木工程与中国发展》一书精编而成，所谓精编，当然包括精简和精练，但更主要的是精确对准“概论”课的定位而进行编写的。

改革开放以来，高校扩招，根据国家基础建设的需要，土木工程专业学生越来越多，但有人由于对传统土木工程的偏见，学习上缺乏应有的积极性，因而高校开设了一门以专业理想教育为目的的“概论”课，这就是“土木工程概论”课的定位。

为此本书开宗明义，第1章就讨论了土木工程在国民经济中的地位和作用，第2章介绍土木工程在学科上的特点和属性。此后的章节则针对土木工程的主要专业以及现代高科技领域包括能源、航天、信息、南极考察等对土木工程的需求逐一进行阐述，给学生们开启一片蓝天，为自己考取这个学科和专业而庆幸，提高其学习积极性。

为此，除非特别必要，本书基本上不介绍具体的专业内容。刚入学的新生，基础理论课尚未学过，这些内容既不易搞懂，学生对此也没有兴趣，反而会加重那些传统的偏见。因此本书更多的是用事实和数据去讲形势、讲需求、讲发展。让同学们看到土木工程有着其他学科和行业不具备的特点和属性，实现中华民族伟大复兴的中国梦离不开土木工程。

崔京浩

2015年3月

目 录

前言

第 1 章 土木工程在国民经济中的地位和作用	1
1.1 土木工程的重要性	1
1.1.1 概述	1
1.1.2 专业覆盖面宽, 行业涉及面广	2
1.2 土木工程可以大幅拉动国民经济	5
1.2.1 经济腾飞为土木工程的发展创造了条件	5
1.2.2 投资基础设施是经济发展的主要杠杆	9
1.2.3 土木建筑业和房地产业是国家的支柱产业	16
1.2.4 积极应对金融危机	20
1.2.5 土木工程是我国走出去的主行业	22
1.2.6 “一带一路” 开创了一个新契机	24
1.3 土木工程的特点	25
1.3.1 土木工程难度大	25
1.3.2 土木工程效益高	29
1.3.3 土木工程服役久	30
第 2 章 土木工程的学科优势和人力资源开发	31
2.1 概述	31
2.2 现代科学的高速增长和科技文献半衰期	31
2.2.1 现代科学的高速增长	31
2.2.2 科技文献的半衰期	32
2.3 土木工程的延续性和普适性	33
2.3.1 延续性	33
2.3.2 普适性	33
2.4 土木工程与人力资源开发	34
2.4.1 人口膨胀和失衡	34
2.4.2 中国人口问题的特殊性和严重性	35
2.4.3 中国人口的就业状况	40
2.4.4 土木工程可以吸纳各类人力资源	41
2.5 结论——伟大的土木工程	42
2.5.1 一门古老而又年轻的学科	42
2.5.2 伟大源于自身的特点和属性	43

第 3 章 房屋建筑与特种结构	46
3.1 居住建筑与房地产业	46
3.1.1 居住建筑推动房地产业发展	46
3.1.2 城镇化促进住房建设	47
3.1.3 民生工程促进住房建设	48
3.2 高层建筑	50
3.2.1 高层建筑发展的背景	50
3.2.2 世界高层建筑	52
3.2.3 中国高层建筑	55
3.3 特种结构	58
3.3.1 高耸结构	58
3.3.2 纪念性建筑物	59
3.4 大跨结构与交通枢纽	63
3.4.1 大跨结构——会堂与剧场	63
3.4.2 交通枢纽——机场与车站	64
3.5 体育运动场馆	67
3.5.1 宏伟众多的奥运场馆	67
3.5.2 建筑设计理念和宜居城市	70
第 4 章 交通运输工程	72
4.1 概述	72
4.1.1 交通运输工程分类	72
4.1.2 专业设置的历史渊源	72
4.1.3 中国交通工程的大发展	73
4.2 公路与城市道路	74
4.2.1 普通公路	74
4.2.2 高速公路	75
4.2.3 城市道路	76
4.2.4 川藏公路	76
4.3 铁路	77
4.3.1 世界铁路的发展	77
4.3.2 中国铁路的飞速发展	79
4.3.3 青藏铁路与宜万铁路	82
4.3.4 京沪高铁、哈大高铁、京广高铁	84
4.4 桥梁	87
4.4.1 桥梁结构型式	87
4.4.2 中国桥梁建设的新崛起	89
4.5 隧道	96
4.5.1 铁路、公路隧道	96
4.5.2 海底隧道	96

4.5.3	隧道的舒适度	97
4.5.4	中国隧道建设的迅猛发展	97
4.6	管道运输	99
4.6.1	管道运输的重要性	99
4.6.2	中国第一条西气东输管线	99
4.6.3	西气东输二线工程	99
4.6.4	西气东输三线工程	100
4.6.5	川气东送工程	102
第5章	水利工程	103
5.1	水利工程面临的形势	103
5.1.1	水循环和中国水利	103
5.1.2	水资源问题	104
5.1.3	中国“水”的生态危机	108
5.1.4	水力（能）开发前景广阔	111
5.1.5	水利工程的综合性及其分类	111
5.2	水库的重大作用	112
5.2.1	概述	112
5.2.2	水库的四大作用	112
5.3	水利工程对环境的影响	115
5.3.1	水利工程影响环境实例	115
5.3.2	水库对气候、水质和生物的影响	117
5.3.3	引发地质灾害	119
5.3.4	淤积和渗漏	120
5.3.5	水库移民	122
5.4	三峡和小浪底工程	122
5.4.1	三峡工程	122
5.4.2	小浪底工程	123
5.5	水电站工程	125
5.5.1	概述	125
5.5.2	水电站的类型和布置	126
5.6	航道和运河	128
5.6.1	长江口航道治理工程	128
5.6.2	运河	129
第6章	防灾减灾	133
6.1	灾害的定义、属性、分类与分级	133
6.1.1	灾害的定义与属性	133
6.1.2	灾害的分类与分级	134
6.2	全球灾害的严重性	141
6.2.1	自然灾害呈日益上升的趋势	141

6.2.2 反对和抵制两种人为灾害	144
6.2.3 人为干预和社会发展认识的滞后	147
6.3 中国是一个多灾害的国家	150
6.3.1 灾频高、损失大	150
6.3.2 灾种多,治理难度大	152
6.3.3 走出认识上的误区	155
6.4 土木工程在防灾减灾中的重大作用	158
6.4.1 灾害的随机性决定了土木工程的重要性	158
6.4.2 防灾和灾后重建也离不开土木工程	159
第7章 地下工程	161
7.1 开发地下空间的紧迫性	161
7.1.1 地少人多的矛盾日益尖锐	161
7.1.2 人类对地球认识和开发的困难	161
7.1.3 向地下要发展空间	163
7.2 城市地下轨道交通	164
7.2.1 必要性和优越性	164
7.2.2 中国地铁建设突飞猛进	165
7.3 地下建筑节能	167
7.3.1 中国建筑耗能情况	167
7.3.2 最廉价的建筑节能措施	168
7.4 抗灾、抗爆与防护	171
7.4.1 地下空间的抗灾能力	171
7.4.2 必须加强人防工程建设	172
7.5 战略储油	173
7.5.1 战略储油的重要性	173
7.5.2 水封油库	174
7.5.3 水封气库	176
7.6 地下储藏是一个发展趋势	177
7.6.1 地下粮仓	177
7.6.2 地下储藏历史悠久、前景广阔	178
第8章 能源工程	179
8.1 能源工程离不开土木工程	179
8.2 我国的能源形势	179
8.2.1 供应保障能力明显增强	179
8.2.2 能源结构不断优化,清洁能源异军突起	180
8.2.3 提高能源利用率,开拓能源渠道	181
8.3 核电站	181
8.3.1 核能是后油气时代的主要能源之一	181
8.3.2 核电站的基本原理	182

8.3.3	核电站的类型	183
8.3.4	中国核电站的飞速发展	183
8.3.5	三次核事故	184
8.3.6	正确认识和对待核安全问题	187
8.3.7	土木工程为核电建设和核安全保驾护航	189
8.4	石油和燃气工程	191
8.4.1	我国石油和天然气的资源和消费状况	191
8.4.2	海上采油平台的类别	191
8.4.3	深海采油是一个发展趋势	193
8.4.4	中国海上采油大发展	194
8.4.5	高度关注海上采油的安全问题	196
8.4.6	天然气和燃气工程	197
8.5	可再生能源工程	199
8.5.1	几种主要的可再生能源	199
8.5.2	中国可再生能源的强劲发展	200
8.5.3	中国是风能发电大国	201
8.5.4	中国太阳能发电方兴未艾	203
8.6	电力输送工程	206
8.6.1	特高压输电势在必行	207
8.6.2	晋东南—南阳—荆门特高压输电	207
8.6.3	青藏直流联网和疆电外送工程	208
8.6.4	特高压输电几成遍地开花之势	208
第9章	现代高科技工程	211
9.1	高科技工程离不开基础性建设	211
9.2	航天工程	212
9.2.1	航天起步阶段	212
9.2.2	空间站的建设	213
9.2.3	中国的航天事业	214
9.3	探月	216
9.3.1	人类探月大事记	216
9.3.2	中国的探月历程	216
9.4	火星探测	219
9.4.1	人类火星探测大事记	219
9.4.2	好奇号火星探测器	219
9.4.3	火星探测的意义	219
9.5	北斗卫星和气象卫星	220
9.5.1	北斗卫星导航系统	220
9.5.2	气象卫星和环境卫星	222
9.6	其他高科技工程	223

9.6.1 南极考察站	223
9.6.2 信息网络、云计算	225
第 10 章 历史、发展与未来	229
10.1 历史和发展	229
10.1.1 概述	229
10.1.2 古代土木工程	229
10.1.3 从“世界遗产名录”看中国古代土木工程的辉煌	234
10.1.4 近代土木工程	235
10.1.5 现代土木工程	237
10.2 辉煌的未来	240
10.2.1 面临的挑战和机遇	240
10.2.2 继续发展传统的土建项目	240
10.2.3 材料的进步和更新	241
10.2.4 面向荒漠、海洋和太空	243
10.2.5 自动化、智能化、信息化	244
10.3 科教兴国与人才战略	245
10.3.1 “863”与“973”计划	245
10.3.2 教育的大发展和终身教育	245
10.3.3 人才战略	246
参考文献	248

第1章 土木工程在国民经济中的地位和作用

1.1 土木工程的重要性

1.1.1 概述

国务院学位委员会在学科简介中为土木工程所下的定义是：“土木工程（civil engineering）是建造各类工程设施的科学技术的统称。它既指工程建设的对象，即建造在地上、地下、水中的各种工程设施，也指所应用的材料、设备和所进行的勘测、设计、施工、保养、维修等专业技术。”土木工程是一个专业覆盖面极宽的一级学科。

英语中“civil”一词的意义是民间的、民用的。“civil engineering”一词最初是对应于军事工程（military engineering）而诞生的，它是指除了服务于战争设施以外的、一切为了生活和生产所需要的民用工程设施的总称，后来这个界定就不那么明确了。按照学科划分，地下防护工程、航天发射塔井等设施也属于土木工程的范畴。可见土木工程又是一个行业涉及面极广的学科和行业，近年来兴起的“大土木”之称是名副其实的。

土木工程是国家的基础产业和支柱产业（这些产业常称基本建设），是开发和吸纳我国劳动力资源的一个重要平台，据建设部统计，我国注册的建筑业从业人员超过4000万人。由于我国行政部门的划分，这个数字可能还不包括运输行业中公路、铁路和机场等部门的土木工程从业人员。有鉴于此，加之各类参考文献对土木行业名称上的差异，本书提到的“土木”和“土建”其含义基本上是一致的，均指“大土木”和“基本建设”的概念。土木工程投入大、带动的行业多，对国民经济的消长具有举足轻重的作用。改革开放后我国国民经济持续增长，土建行业的贡献率达到1/3；近年来我国固定资产的投入接近甚至超过GDP总量的50%，其中绝大多数都与土建行业有关。即便是建国已经200多年、经济高度发达的美国，土木建筑业仍然是它的支柱产业。2005年美国直接用于土建行业的资金高达7300亿美元，占美国GDP的8%。全美土建行业的从业人口接近1000万人（包括管理、技术人员及第一线的劳动力），如果算上建筑材料生产运输和销售行为，总数约占美国就业人口的16%。在能源的消耗上，美国仅住宅一项就高达3500亿美元。随着我国城市化的发展，土建行业在国民经济中的地位 and 作用将更加重要。

相对于机械工程等传统学科而言，土木工程诞生得更早，其发展及演变历史更为古老。同时，它又是一个生命力极强的学科，它强大的生命力源于人类生活乃至生存对它的依赖，甚至可以毫不夸张地说，只要有人类存在，土木工程就有着强大的社会需求和广阔的发展空间。

随着技术的进步和时代的发展，土木工程不断注入新鲜血液，显示出勃勃生机。其中工程材料的变革和力学理论的发展起着最为重要的推动作用：现代土木工程早已不是传统意义上的砖瓦灰砂石，而是由新理论、新材料、新技术和新方法武装起来的为众多领域和行业不可或缺的大型综合性学科，一个古老而又年轻的学科。

综上所述，土木工程是一个历史悠久、生命力强、投入巨大，对国民经济具有拉动作

用,专业覆盖面和行业涉及面极广的一级学科和大型综合性产业,具有极强的广泛性和普适性。

1.1.2 专业覆盖面宽,行业涉及面广

新中国成立初期,百废待举、百业待兴,又处在特殊的国际环境下,我国执行全面学习苏联的方针,在政府部门设置上也不例外。图 1-1 示意性地列出了当时我国政府机构的设置及专业院校的 settings 和归属。



图 1-1 新中国成立初期我国政府机构的设置及专业院校的归属示意图

从图 1-1 可以看出,几乎一个行业就有一个部,而每个部都有自己管理的专业院校,如化工学院、煤炭学院等。这些学院大部分是工科的,而且大都与土木工程学科有关,且不说公路、铁路、水电、道路、桥梁,即使冶金的高炉、石油的钻井、矿业的采掘,其主干专业知识都或多或少地与土木工程一致。一些院校的土木系在结构方面就只设一个“工业与民用建筑”专业,简称为“工民建”,教授的内容也只是盖房子而已。

随着改革开放的深入和人们在学科认识上的深化,专业分得过细的弊端逐渐显现,加之政府机构的大改革,一些部委被取消、合并或改为公司,原有部属学校断了“奶”,也出现了一股强劲的综合化趋势。工科院校不仅增设了理科,有的也增设文、经、法等学科,而且纷纷改学院为大学。有意思的是这些大学也大都设立了土木系,一个直接的动因是土木工程专业的毕业生专业知识面较宽,毕业后有较强的适应性。1978 年以前,全国只有 22 所学校设有土木系,如清华大学、同济大学等,到 2007 年,据不完全统计,在全国 1001 所本科大学中至少有一半设有与土木工程有关的学科和专业,如结构

工程、岩土工程、市政工程、土木与环境工程、工业与民用建筑工程、土木水利工程、地下工程、铁道建设、隧道工程、桥梁工程、园林建筑与建设等，令人惊讶的是甚至有的师范大学也设有土木工程专业。这不是一个简单的风潮和起哄，其深层的内在原因是土木工程这个学科有极广的专业覆盖面，具有广泛的适应性和包容性，它的专业知识对各行业有较强的普适性。就业面自然就宽些，机会也会更多。“大土木”的概念已经被人们普遍接受和认可。

“大土木”的概念不是凭空而来的，其本质上是由土木工程学科的专业覆盖面所决定的。

1949 年新中国成立，在第一个五年计划期间有一批重大的建设项目，其中包括苏联援建的 156 项重点基础项目，如长春第一汽车制造厂、洛阳拖拉机厂等。这一类重大基础性建设项目当时统称为“基本建设”，它的计划、安排和投资等重大事宜统一由国务院基本建设委员会（简称建委）管理。图 1-2 给出了基本建设与国民经济中各行各业的关系简图。从该图可以看出，几乎所有的基本建设项目都离不开土木工程，甚至有的项目本身就是土木工程范畴内的任务，即使那些名称上一眼看去似乎与土木工程无关的行业，如供电、通信、能源、航天等，它们的基础设施，如发电厂房、高压输电塔、光缆铺设、海上采油平台、发射塔井、……也无不属于土木工程的范畴。

土木工程大都属于基本建设项目，综合性极强。从后面将要介绍的三峡工程可以看出，它不仅需要人们传统认识上的那些土木工程作业，如导流、截流、大坝、船闸和发电厂房等，还需发电机、启闭闸门和升船机等，这些都需要机械、冶炼、采矿、自动控制乃至通信等其他行业的配合与参与。但三峡工程总体上还是土木工程唱主角，从截流、筑坝到船闸、发电厂房等，无论就工作量还是投资的份额，土木工程都是“大头”。近代许多大型项目的建设，如核电站、海上采油平台、卫星发射基地、海底隧道等更具有综合性的工程，也无不是土木工程打前站、创条件，而且大都投入较大的人力、物力和财力。所以说土木工程与其他行业密不可分，如冶金、机械、电气、石油、交通和国防等。总而言之，国民经济中几乎任何行业都与土木工程有关，甚至可以说它们离不开土木工程，而且土木工程往往都占有较高的份额。一般来说，大型建设项目传统意义上的土建设投资都占总投资的 50% 左右，有的甚至远超过这个百分比。

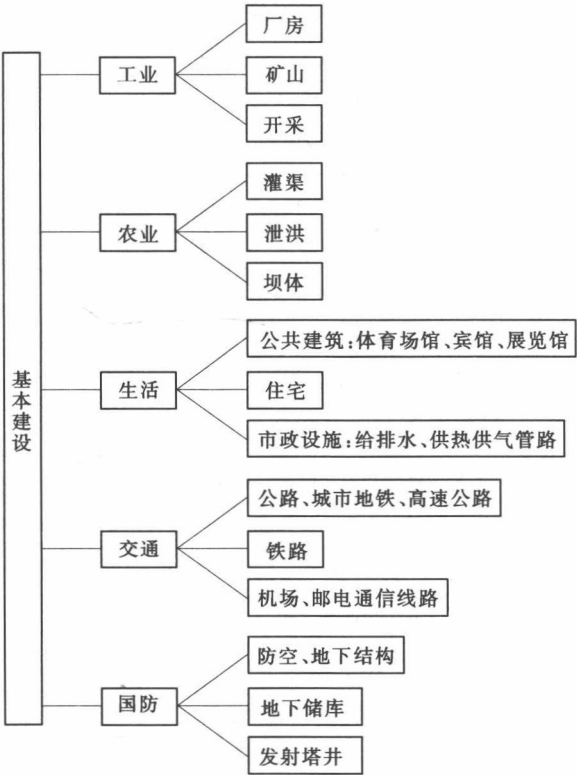


图 1-2 基本建设与各行各业关系简图

可以毫不夸张地说，土木工程的行业涉及面是极为广泛的，它几乎囊括了国民经济所有行业。简而言之，土木工程与人类生活、生产乃至生存都是密不可分的。

表 1-1 给出了我国 2012 年各行业城镇固定资产投资及其增长速度。

表 1-1 2012 年各行业固定资产投资（不含农户）及其增长速度

行 业	投资额/亿元	比上年增长/%
总计	364835	20.6
农、林、牧、渔业	9004	32.2
采矿业	13129	11.8
制造业	124971	22.0
电力、热力、燃气及水的生产和供应业	16536	12.8
建筑业	4036	24.6
批发和零售业	9816	33.0
交通运输、仓储和邮政业	30296	9.1
住宿和餐饮业	5102	30.2
信息传输、软件和信息技术服务业	2834	30.6
金融业	932	46.2
房地产业	92357	22.1
租赁和商务服务业	4645	37.4
科学研究和技术服务业	2176	27.8
水利、环境和公共设施管理业	29296	19.5
居民服务、修理和其他服务业	1718	26.0
教育	4679	20.3
卫生和社会工作	2645	23.0
文化、体育和娱乐业	4299	36.2
公共管理、社会保障和社会组织	6363	9.2

笔者感兴趣的不是这些投资数据，是想请读者分析一下有哪一个行业不和土木工程发生关联乃至相互依存。农业首先是灌溉，灌溉就要修渠输水。采矿业的采掘基本上可以列入土木地下工程专业中，国外和我国历史上也这样做过，当然也有列入地质学科的。电力、热力、燃气土木工程都是它们的先行官，电网架设和燃气管线都是必需的土建环节。制造业的厂房也是如此，笔者多次去过机车车辆厂及炼油厂，常常被那些生产线所需要的巨大厂房和复杂的化工萃取管道及蒸馏塔所震撼。至于冶金的高炉、高压电气的远距离输送都是土建安装工人所熟悉的作业，而建筑业、交通运输、仓储、房地产、水利等从土木工程的角度来看均可归入这个学科和行业。第三产业乍听起来似乎与土木工程无关，其实可能是关系最大的。住宿餐饮业的宾馆和餐厅，教育系统的学校校舍和教室，卫生系统的医院和病房等，有哪一个行业离得开土木工程？笔者无意去夸大土木工程的作用和贡献，

它不是万能的，但却是无处不在的。它每时每刻都在为各行各业服务。并且在这些行业中，土木工程基本上是以“国家资产”的状态长期发挥效益。我们说土木工程具备基础性、防护性、普适性、恒久性等都是从上述实际分析中得来的，具备这些属性的学科自然是重要的。

1.2 土木工程可以大幅拉动国民经济

1.2.1 经济腾飞为土木工程的发展创造了条件

1. GDP 高位增长，经济总量跃居世界第二

改革开放以后，特别是近十几年来，中国经济有了长足的发展，用经济腾飞来形容毫不过分，表 1-2 给出了中国 2002—2012 年国内生产总值（GDP）每年的总量和增长率。国家统计局在 2012 年初发布报告披露 2003—2011 年 GDP 平均实际增长 10.7%，不仅远高于同期世界经济 3.9% 的年均增速，而且高于改革开放以来 9.9% 的年均增速。自 2010 年，经济总量已居世界第二位。成为仅次于美国的世界第二大经济体。2011 年，国内生产总值达到 47.2 万亿元，扣除价格因素，比 2002 年增长 1.5 倍。经济总量占世界的份额由 2002 年的 4.4% 提高到 2011 年的 10% 左右，对世界经济增长的贡献率超过 20%。

表 1-2 2002—2012 年中国 GDP 总量及增长率

年份	GDP 总量/亿元	增长率/%
2012	519322	7.8
2011	471564	9.3
2010	401513	10.4
2009	340903	9.2
2008	314045	9.6
2007	265810	14.2
2006	216314	12.7
2005	184937	
2004	159878	
2003	135823	
2002	102451	

图 1-3 是国际货币基金组织给出的包括美国、日本、俄罗斯及欧元区国家等发达国家在内的自 2008—2011 年 GDP 的增长率曲线，中国高居首位不仅高于世界平均值，更高于美国和日本，显示中国经济大有腾飞之势。

图 1-4 是世界银行于 2011 年给出的金砖国家（早期“金砖四国”指中国、巴西、南非和印度，后来俄罗斯加入之后，则泛称“金砖国家”或“新兴市场国家”）于 2011 年的 GDP，五个国家中中国高居榜首，高达 7.318 万亿美元。据统计，金砖国家总人口约占世界总人口的 42%，2011 年五个国家的 GDP 合计约为 13.9 万亿美元，占世界总量的 19.8%。

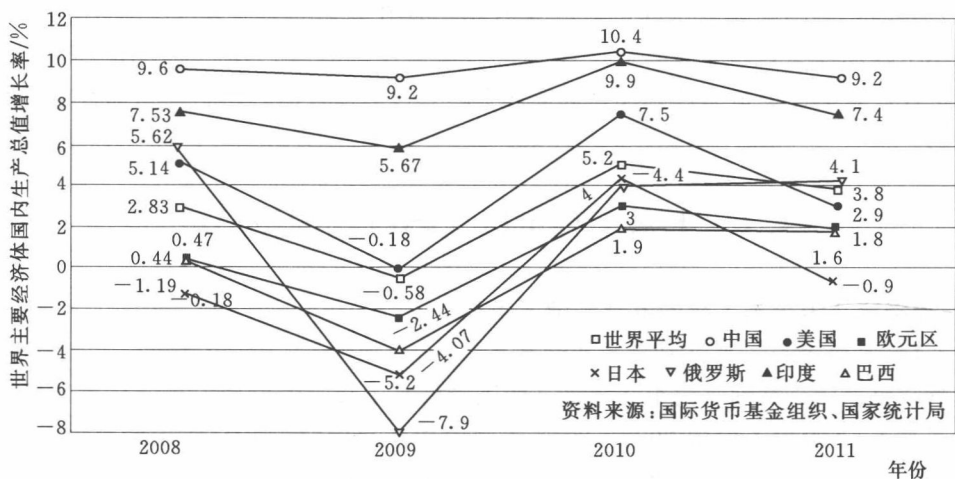


图 1-3 2008—2011 年世界主要经济体 GDP 增长率 (制图：蔡华伟)

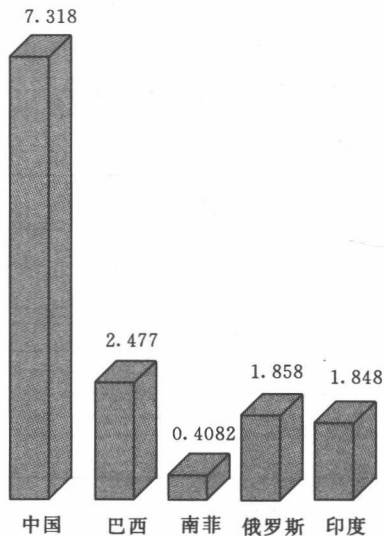


图 1-4 金砖国家 2011 年 GDP (单位：万亿美元)

从世界银行提供的部分新兴市场国家与西方七国集团国内生产总值年平均增长率变化也反映了新兴市场国家经济蓬勃向上的局面，中国据高位态势而西方七国集团则相对上升得比较缓慢，见图 1-5。

2. 城乡居民收入快速增长

在中国 GDP 高位增长的同时，城镇和农村居民的人均收入也有了快速的增长，图 1-6 是根据国家统计局给出的数据绘制的曲线图，可以看出农村居民的人均纯收入，自 2010 年开始，其增长率不仅超过 GDP 的增速，也远超过城镇居民的增长率。

我国人口多且农民占一半左右，粮食安全和农民的收入一直是人们最为关心的问题之一，2012 年底国家统计局公布了这方面的数据，详见图 1-7 和图 1-8。2014 年公布了 2013 年的粮食产量高达 60193 万 t，已接近人均 500kg 左右，高出联合国规定的安全标准，说我国“粮食安全”是有根据的；图 1-8 是我国

2002—2011 年农民人均纯收入的增长图，由于国家统计局公布时，2012 年的数据尚未统计出来，这一年的数据在 2013 年 3 月两会期间被正式公布为 7917 元，这个数字虽然远低于城镇居民的人均收入（图 1-9），但随着城镇化的发展，以及我国大力推行以农村为主的民主工程，渴望在不久的将来，这个差距会大大缩小。

需要引起我们注意的是，这里所说的“城乡居民收入快速增长”是自己和自己比，如果放眼全球，尽管我国 GDP 总量自 2010 年（40 万亿元）已接近美国，成为世界第二大经济体，但由于我国人口太多，平均到每个人头上，人均 GDP 仅为 5432 美元，图 1-10 是根据国际金融组织 2011 年的数据展示的部分国家人均 GDP 的水平，从图中看出我国人均 GDP 不仅远低于美国、新加坡、日本，甚至低于韩国，仅相当于世界平均水平的一半，

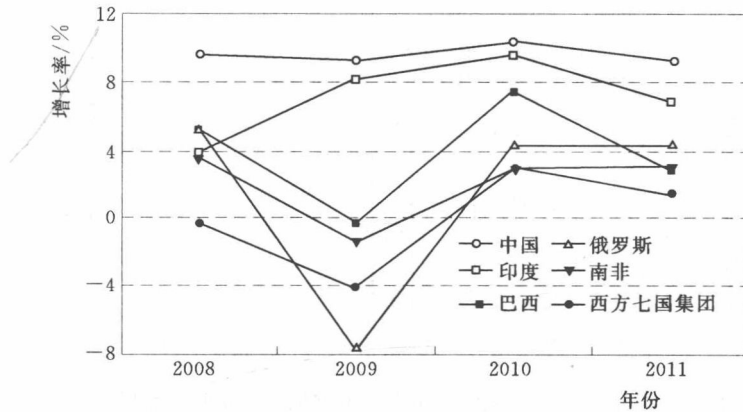


图 1-5 部分新兴市场国家与西方七国集团 GDP 年平均增长率变化
(数据来源: 世界银行 张芳曼制图)

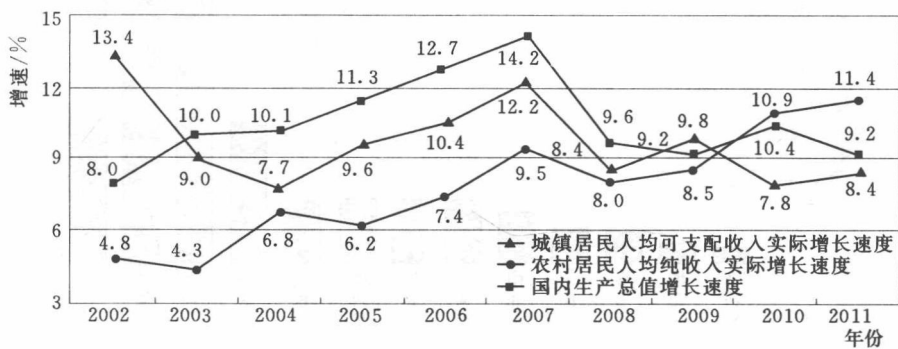


图 1-6 GDP 和城乡居民收入 10 年增速图
(制图: 张芳曼 数据来源: 国家统计局)

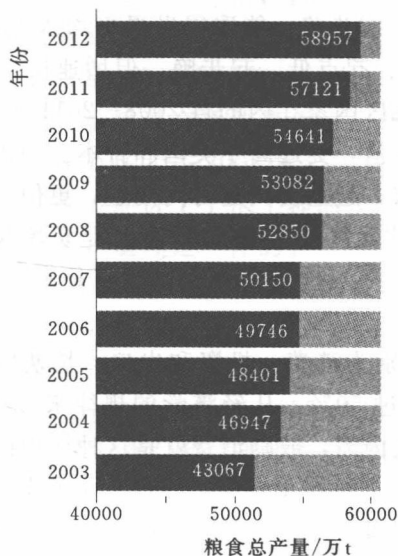


图 1-7 2003—2012 年粮食总产量

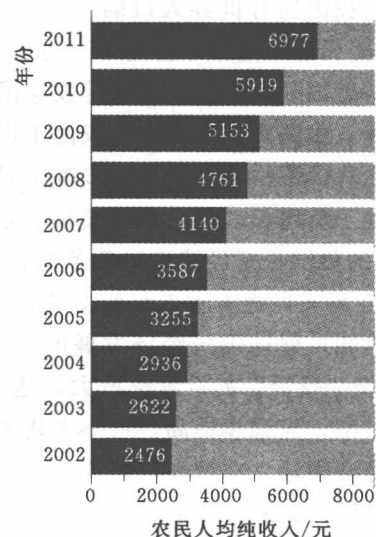


图 1-8 2002—2011 年农民人均纯收入