

[何继善 王孟钧 王青娥 著]

中国工程管理 现状与发展



何继善



高等教育出版社

013047340

F42
23

程
院
院
士
文
库

Zhongguo Gongcheng Guanli Xianzhuang Yu Fazhan

中国工程管理现状与发展

[何继善 王孟钧 王青娥 著]



F42
23



北航

C1654895



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

0.2720210

图书在版编目(CIP)数据

中国工程管理现状与发展 / 何继善, 王孟钧, 王青娥著. —北京: 高等教育出版社, 2013.5
ISBN 978-7-04-037059-1

I. ①中… II. ①何… ②王… ③王… III. ①工程管
理-现状-中国②工程管理-发展-中国 IV.
①F42-12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 053925 号

策划编辑 王国祥 责任编辑 黄慧靖 封面设计 顾 斌
特约编辑 沈晓晶 责任印制 毛斯璐

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 北京中科印刷有限公司
开 本 787mm × 1092mm
印 张 12
字 数 210 千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landrac.com>
<http://www.landrac.com.cn>
版 次 2013 年 5 月第 1 版
印 次 2013 年 5 月第 1 次印刷
定 价 89.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 37059-00

《中国工程院院士文库》编辑委员会

主 任：樊代明

副主任：苏雨恒 刘德培

委 员：谭建荣 何新贵 袁士义 屠海令
邹德慈 丁一汇 侯保荣 傅廷栋
王红阳 殷瑞钰 白玉良 杨 祥
李仁涵 安耀辉

编辑部：刘 静 姬 学 王国祥 黄慧靖

总 序

工程科学技术在推动人类文明的进步中一直起着发动机的作用，是经济发展和 社会进步的强大动力。自20世纪下半叶以来，工程科技以前所未有的速度和规模迅速发展，其重要作用日益突显，并越来越受到人们的重视。

中国工程院是中国工程科技界的最高荣誉性、咨询性学术机构。中国工程院院士是中国工程科技领域的最高荣誉性称号，授予对中国工程科技发展做出杰出贡献的工程科技工作者。院士们充分发挥群体优势，围绕国家、产业和地方经济社会发展迫切需要解决的重大科学技术问题，开展宏观性、战略性、前瞻性、综合性的咨询研究，为国家决策提供支持。他们的研究代表中国在该领域中的最高学术水平。院士们视发展工程科技、促进国家经济发展和社会进步为己任，勤奋工作在各自的专业领域，为祖国的繁荣富强、为 国家安全和国防建设做出了重要的贡献。院士的学术著作，是院士多年刻苦钻研和辛勤劳动的成果，是他们智慧的结晶，也是整个社会的宝贵财富。这些学术著作，不仅对我国工程科技工作有重要的指导作用，而且具有极高的学 和参考价值，对于促进年轻工程科技人才成长，造就出类拔萃的青年科学家和工程师，推动我国工程科技事业不断发展具有重要作用。

感谢高等教育出版社设立中国工程院学术著作出版基金，资助出版《中国工程院院士文库》，把院士们的学术成果向全社会推广。此举不但有力地支持了我国优秀科学技术著作的出版，也对促进我国科技事业发展、繁荣科技出版事业具有重大意义。

徐匡迪

2005年8月

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其为人将承担相应的民事责任和行政责任；构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人进行严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话 (010)58581897 58582371 58581879

反盗版举报传真 (010)82086060

反盗版举报邮箱 dd@hep.com.cn

通信地址 北京市西城区德外大街4号 高等教育出版社法务部

邮政编码 100120

目 录

第 1 章 总论	1
1.1 研究背景	1
1.1.1 中国工程建设成就	2
1.1.2 工程管理对社会经济发展的促进	9
1.2 相关概念释义	12
1.2.1 工程	12
1.2.2 科学、技术与工程	14
1.2.3 工程管理	15
1.3 研究回顾	17
1.3.1 研究过程	17
1.3.2 阶段成果	19
1.3.3 关键问题	24
第 2 章 工程决策科学化	26
2.1 决策科学	26
2.1.1 决策科学的内涵	26
2.1.2 决策科学的产生与现状	27
2.1.3 决策科学的发展趋势	29
2.2 工程决策科学化的内涵	31
2.2.1 工程决策特点	31
2.2.2 工程决策科学化的界定	32
2.2.3 工程决策的伦理思考	33
2.3 工程决策现状及影响因素分析	35
2.3.1 工程决策现状	35
2.3.2 工程决策影响因素分析	36
2.4 工程决策体系	44
2.4.1 工程决策主体	45
2.4.2 工程决策程序	46
2.4.3 工程决策制度	49
2.4.4 工程决策方法	54
2.4.5 工程决策体系完善措施	63
2.5 案例	64
第 3 章 工程管理规范化	73
3.1 工程管理规范化的提出	73

3.1.1	背景与意义	73
3.1.2	工程管理规范化的内涵	75
3.1.3	工程管理规范化的发展趋势	78
3.2	规范化管理技术	79
3.2.1	合同化管理技术	81
3.2.2	格式化管理技术	85
3.2.3	程序化管理技术	88
3.2.4	信息化管理技术	90
3.3	工程目标管理现状及规范化管理	91
3.3.1	质量管理现状及规范化管理	92
3.3.2	投资管理现状及规范化管理	98
3.3.3	进度管理现状及规范化管理	104
3.3.4	职业健康安全管理现状及规范化管理	108
3.3.5	环境管理现状及规范化管理	113
3.4	工程管理规范化案例	119
3.4.1	青藏铁路的合同化管理	119
3.4.2	广州珠江黄埔大桥的格式化管理	124
3.4.3	秦山二期核电站的程序化管理	129
3.4.4	国家体育场(鸟巢)的信息化管理	131
第4章	工程管理理论体系探讨	135
4.1	构建工程管理理论体系的背景与意义	135
4.1.1	工程管理发展沿革	135
4.1.2	工程管理实践经验丰富	137
4.1.3	工程管理范畴及理论体系研究现状	144
4.1.4	构建工程管理理论体系的意义和原则	147
4.2	工程管理的理论解析	147
4.2.1	工程管理思想	148
4.2.2	工程管理与工程学	153
4.2.3	工程管理与管理学	154
4.2.4	工程管理与经济学	155
4.2.5	工程管理与信息科学	156
4.3	工程管理理论体系框架的思考	157
4.3.1	逻辑起点分析	157
4.3.2	工程管理理论体系的框架	159
第5章	人才培养与学科建设	164
5.1	工程管理人才培养	164
5.1.1	工程管理人才现状与需求	164
5.1.2	工程管理人才培养的要求和模式	172

5.2 工程管理学科建设与发展	174
5.2.1 工程管理学科建设与发展的现状	174
5.2.2 促进工程管理学科建设与发展的途径	176
参考文献	179

第 1 章 总 论

1.1 研究背景

当今中国,政通人和,社会发展,经济繁荣,神州大地各类工程建设如雨后春笋。20 世纪以来,我国以两弹一星、载人航天、三峡工程、青藏铁路等为代表的一大批重大工程、各工业系统的大量工程和以北京、上海、深圳、重庆、广州等为代表的大规模的城市建设工程,都取得了举世瞩目的成就。特别是近年来,我国全社会固定资产投资突破 20 万亿,工程建设无论是规模还是水平都跻身世界前列。中国在全世界面前已经充分证明了具有自主建设大型、特大型工程的技术和能力,其中,科学的工程管理发挥了巨大的作用,在工程建设中涌现了一大批优秀的工程管理人员,与之相应,工程管理学科也获得快速发展。

学术界和实践界已普遍认同:科学、技术和工程是推动社会和经济发展的主要动力。工程是人类为了生存和发展,实现特定的目的,运用科学和技术,有组织地利用资源,所进行的造物或改变事物性状的集成性活动,具有技术集成性和产业相关性。工程管理则是对工程所进行的决策、计划、组织、指挥、协调与控制。因此,工程管理具有系统性、综合性、复杂性。

随着信息时代的来临和高新技术产业的迅猛发展,工程管理的应用领域迅速扩大,不仅在土木、建筑等领域得到应用,而且已经在石油、化工、冶金、矿业、电子、通信、计算机、软件、生物、制造、航天、国防、金融、保险等行业,甚至政府职能部门中得到广泛应用。近年来,我国经济社会高速发展,对工程管理的运用和研究进入前所未有的热点时期,工程管理理论及实践引起社会的广泛关注。全社会对工程管理的重视,对推进我国工程管理理论的深化,提升我国工程管理实践的水平具有重要意义。

然而,我国仍处于社会主义初级阶段,市场经济体制有待完善,工程管理在推动社会和经济发展中如何发挥作用,仍有许多需要研究的问题和理论空白。特别是在当前全球金融危机的形势下,为积极应对国际经济环境对我国经济的不利影响,党中央、国务院做出了进一步扩大内需、保持经济平稳较快发展的重大决策,大力推进民生工程、基础设施、生态环境建设和灾后重建。人们期待着工程管理学科和实践的发展为投资建设项目的质量和效益提供支撑和保障,大力发展工程管理是我国亟需关注和亟待解决的问题。为此,中国工程院工程管

理学部专题立项,对“我国工程管理现状及发展关键问题”展开研究,取得了一系列的研究成果。

项目通过对我国工程管理现状的研究来发现现阶段影响我国工程管理发展的关键问题,以推动工程管理理论进步,强化工程管理实践创新,促进工程管理教育变革。主要研究目的:

(1) 总结近年来我国工程建设中工程管理的成功经验,并探寻工程管理发展的瓶颈;

(2) 分析工程管理在我国发展的脉络,探讨中国工程管理理论体系;

(3) 凝练影响我国工程管理发展的关键问题,期望集工程管理学界之合力共同推动我国工程管理学科和事业的发展。

项目立意深远,需要工程界、研究机构、高等院校和政府部门的全体理论研究者 and 实践工作者共同参与和支持。对中国工程管理界而言,和谐与创新,任重而道远。

1.1.1 中国工程建设成就

中国工程建设近些年来的快速发展世人有目共睹,全社会固定资产投资规模不断扩大(图 1.1),各行各业工程建设达到了前所未有的水平,取得举世瞩目的辉煌成就。在工程建设如火如荼开展的同时,工程建设技术与管理水平都取得了重大的突破与创新,诞生了一批闻名世界的标志性工程,为中国的工程建设与管理领域赢得了荣誉、增强了实力、提高了效率。

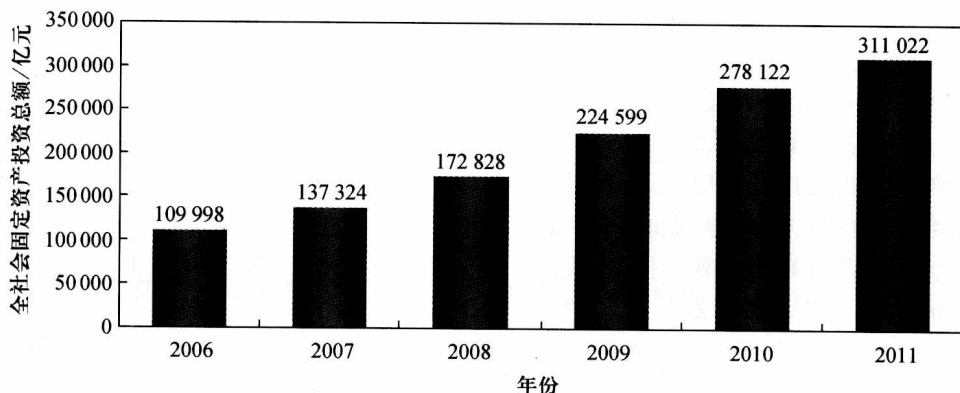


图 1.1 历年来我国全社会固定资产投资规模

数据来源于《中华人民共和国 2011 年国民经济和社会发展统计公报》

1. 基础设施建设行业

1) 市政工程

改革开放 30 多年来,我国加快城市市政公用设施建设投资体制改革,积极开辟资金渠道,加大资金投入,相继建设了一大批供水、燃气、供热、道路、公共交通、污水处理和生活垃圾处理、公园绿地等项目,设施服务水平显著提高,城市功能大大增强,如北京地铁工程、上海白龙港污水处理厂升级改造和扩建工程。2009 年全国城市市政公用设施固定资产投资总额为 10 641.5 亿元,是 2000 年的 562.8%,见图 1.2。近年来我国城市化进程继续加快,城市规模不断扩大,城市建设与管理水平显著提升,人民生活环境和城镇面貌显著改善。

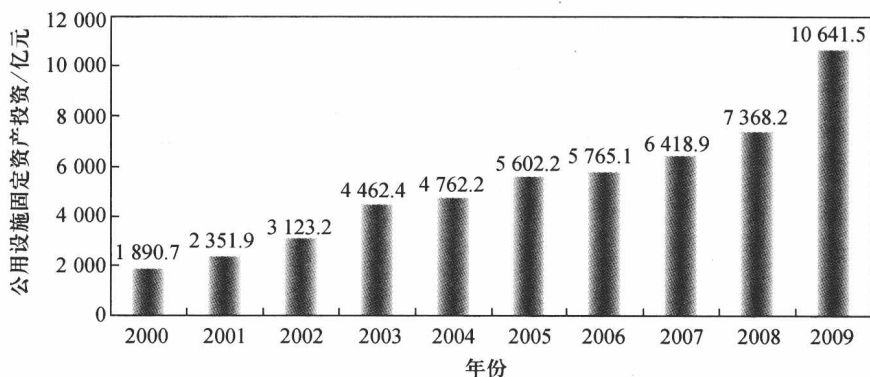


图 1.2 历年来全国城市市政公用设施固定资产投资

数据来源于《中国城市建设统计年鉴(2010 年)》

2) 房建工程

随着经济快速发展,全国房屋工程建筑业总产值和竣工面积得到快速提升。2009 年全国房屋建筑竣工面积为 164 539.3 万 m^2 ,是 2000 年的 204.38%,见图 1.3。中国已成为西太平洋沿岸一个新的高层建筑中心,建造数量大,发展速度快,高度已跃居世界前列,而且结构体系之多样,结构布置之复杂,建筑体型之多变,也是国外少见的。上海环球金融中心,共 101 层,总高 492 m,创下了多项世界之最。国家体育场(“鸟巢”)、国家游泳中心(“水立方”)等工程,无论在工程结构、建筑功能、四新技术(新产品、新工艺、新设备和新材料)的采用上还是在合理组织施工方面均达到国际先进水平。

3) 公路工程

20 世纪 80 年代以来,我国公路工程建设进入了发展速度快、建设规模大、科技含量不断提高的新阶段。截至 2011 年年底,全国公路总里程达到 410.64 万 km,是 2006 年年底的 118.8%,见图 1.4。公路路线 CAD(计算机辅助设计)

技术、复杂山区公路设计成套技术、多年冻土地地区公路修筑成套技术、特殊地质筑路成套技术、大跨径桥梁和长大隧道的设计施工成套技术等一系列关键技术实现了突破,润扬大桥、苏通长江公路大桥、杭州湾跨海大桥的通车运营和港珠澳大桥的开工建设成为公路工程建设新的里程碑。

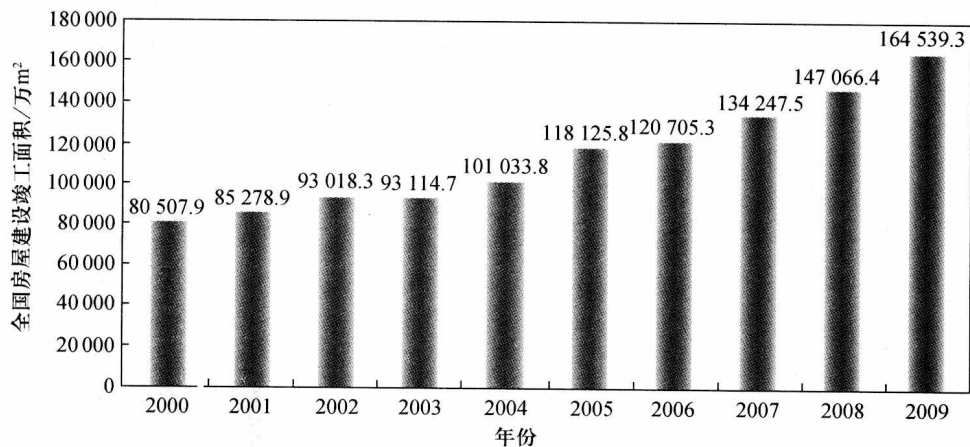


图 1.3 历年来全国房屋建筑竣工面积

数据来源于《中国统计年鉴 2010》

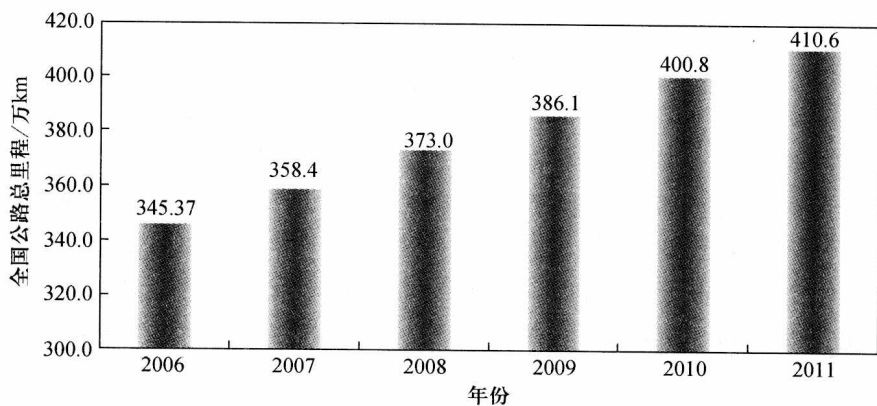


图 1.4 历年来全国公路总里程

数据来源于中华人民共和国交通运输部《2011 年公路水路交通运输行业发展统计公报》

4) 铁路工程

21 世纪以来铁路建设投资规模不断扩大,铁路建设驶上了快车道。2010 年全国铁路固定资产投资总额为 8426.52 亿元,投资规模是 2005 年的 617.64%,见图 1.5。在号称“地球第三极”的青藏高原上,我国铁路建设者成功攻克了多

年冻土、高寒缺氧、生态脆弱三大世界性科技难题,建成世界上海拔最高和最长的高原铁路——青藏铁路,创造了世界高原铁路的建设奇迹。为从根本上解决我国铁路长期存在的客货共线和主要通道运能紧张的状况,从2004年开始,铁路部门全面展开了客运专线和城际铁路建设,高速铁路最高运营时速达到350 km,京津城际铁路、武广客运专线和京沪高速铁路的开通运营,标志着我国已全面掌握高速铁路设计、施工、运营、维护的成套技术,铁路建设进入到了一个崭新的发展阶段。

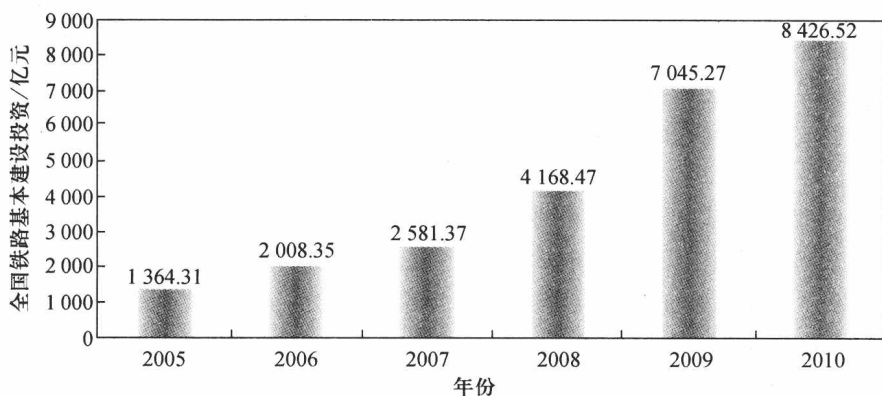


图 1.5 历年来全国铁路基本建设投资

数据来源于中华人民共和国铁道部《2010 年铁道统计公报》

5) 水利水电工程

改革开放以来,我国的水利水电工程发展突破了技术、资金、市场和体制的制约,取得了巨大成就。2010 年全国完成水利建设投资 2319.9 亿元,是 2006 年的 292.2%,见图 1.6。我国水利水电建设者通过不懈努力,成功地解决了水

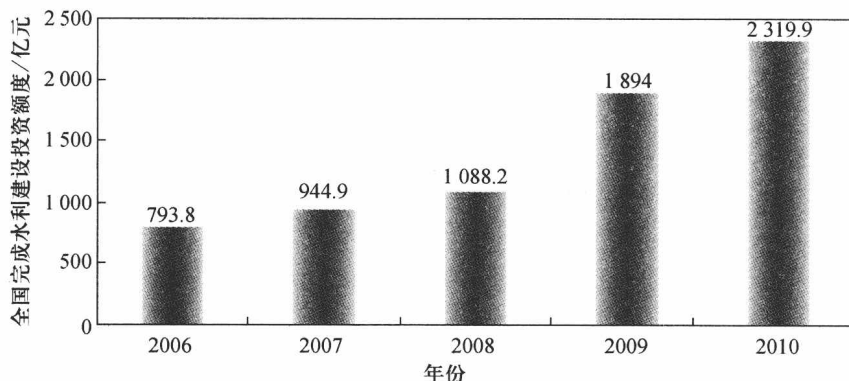


图 1.6 历年来全国完成水利建设投资额度

数据来源于《2010 年全国水利发展统计公报》

利水电工程的一系列技术难题,在高坝工程技术、泄洪消能技术、地下工程技术、高边坡工程技术、大型机组制造安装技术、水电站运行管理技术、远距离大容量超高压输电技术等方面取得了创新性的突破,建成和正在建设一批大型和世界级特大型水利水电工程,如三峡工程、南水北调工程等,标志着我国水利水电工程的技术水平和管理能力达到了世界先进水平。

6) 机场、港口工程

依据 2009 年全国机场生产统计公报,我国境内民用航空(颁证)机场共有 166 个(不含香港、澳门和台湾),其中,定期航班通航机场 165 个,定期航班通航城市 163 个。与此同时,机场的建设质量和管理水平也在不断改善和上升。机场复杂地基处理技术和机场道面基础施工技术趋于成熟,飞行区建设标准已与国际接轨,完成了首都机场扩建工程、上海虹桥机场扩建工程等一大批现代化机场工程。

目前我国沿海主要港口基础性设施和装备已步入世界先进水平,初步形成了沿海大型专业化码头建设成套技术,掌握了大型、高效港口机械装备核心技术,攻克了大型深水航道建设部分关键技术,内河水运工程技术取得了重大进展,特别是作为港口现代化重要标志的专业化大型集装箱码头,完成的集装箱吞吐量以世界上罕见的速度迅猛增长,涌现出了上海国际航运中心洋山深水港区一期、二期和三期工程,长江口深水航道治理工程等标志性工程。2009 年,沿海港口新建及改(扩)建码头泊位 158 个,是 2001 年的 322.45%;内河港口新建及改(扩)建码头泊位 312 个,是 2001 年的 800.00%,见图 1.7。

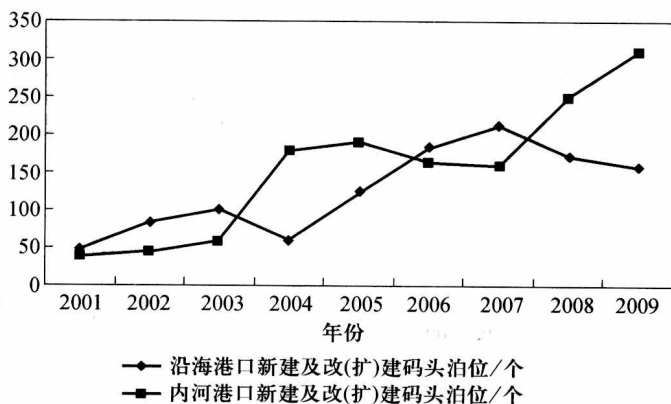


图 1.7 历年来全国港口新建及改(扩)建码头泊位数目

数据来源于 2001~2009 年的中华人民共和国交通运输部《公路水路交通运输行业发展统计公报》

2. 机械行业

机械行业包括金属制品业,通用设备制造业,专用设备制造业,船舶及浮动

装置制造业, 电器机械及器材制造业, 电子计算机及整机制造业, 仪器仪表及文化、办公用机械制造业等。近年来机械行业取得了非凡的成就。以专用设备制造业为例, 2008 年年底, 工业总产值为 1363.53 亿元, 是 2003 年的 349.36% (注: 数据来自国务院发展研究中心信息网重点行业数据库)。机械行业全面支持了我国各行各业的建设与发展, 尤其在能源以及冶金方面取得了显著成绩。例如, 我国电力装备形成了较完整的制造体系, “水、火、气、核、风” 五大发电设备共同发展; 冶金装备已能成套提供年产 800 万吨级以上钢铁联合企业常规流程设备。三峡发电机组、重燃气轮机、液化天然气船、工程机械等代表着我国机械工业已经形成了与发达国家竞争的實力。

3. 石化行业

石油天然气开采和原油加工及石油制品制造产业是国家战略性产业中的重点。我国 2008 年开采原油 19 001.24 万吨, 是 2003 年的 112.04%; 生产天然气 789.32 亿 m^3 , 是 2003 年的 225.42% (注: 数据来自《中国统计年鉴 2009》)。在化学驱油技术、中深层稠油蒸汽驱油技术、低渗透油田开发技术、天然气与凝析气藏开发技术等方面已经达到国际先进水平, 甚至达到国际领先水平。大庆油田、胜利油田及大港油田等都先后采用了聚合物驱油技术, 大大提高了原油采集率, 辽河油田齐 40 块蒸汽驱项目标志着我国石油天然气开采产业的行业效率和效益得到了有效的提升。

原油加工及石油制品制造产业 2008 年工业总产值为 18 402.63 亿元, 是 2003 年的 345.88% (注: 数据来自国务院发展研究中心信息网重点行业数据库)。通过发展新型催化汽油降烯烃催化剂、两段提升管催化裂化技术、ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) 生产工艺新技术等, 我国原油加工及石油制品制造产业的发展得到了世界同行的肯定。

4. 煤炭开采与洗选行业

我国煤炭开采与洗选行业 2008 年工业总产值为 14 625.92 亿元, 是 2003 年的 594.7%; 2008 年原煤产量达 27.88 亿 t, 是 2003 年的 167.25% (注: 数据来自《中国统计年鉴 2009》)。煤炭开采技术得到了空前的发展。高分辨三维地震勘探技术、卫星遥感、航空测量、数字化地理信息等技术达到国际先进水平; 千万吨矿井建设施工和深厚冲击层建井等技术已经成熟; 年产 600 万 t 大采高综采国产化成套装备在井下试验成功; 重介质旋流器技术达到世界先进水平。一批大型煤炭企业如神华集团、中煤能源、大同煤矿都已经形成了亿吨级的规模, 标志着我国煤炭开采行业已经全面走向规模化和集团化的道路。

5. 冶金行业

冶金行业主要指黑色金属、有色金属的采选和后期的冶炼加工行业。随着国家的宏观调控以及产业技术的发展, 近年我国冶金行业产业调整及产业升级

取得明显成效。以有色金属矿为例,2008 年有色金属采选业工业总产值为 274.56 亿元,是 2003 年的 481.4%;有色金属冶炼及压延加工业 2008 年的工业总产值为 2037.93 亿元,是 2003 年的 584.22%(注:数据来自国务院发展研究中心信息网重点行业数据库)。同时,近年来我国的冶金工业在技术发展方面成就斐然,如研发成功了离心铸造复层钢管坯——热挤压(或冷、热轧)成型复合钢管全新工艺,领先世界水平;快速 RH 真空精炼和高效连铸、高效轧制技术水平世界一流;“三干”(炼焦干熄焦、高炉干法除尘、转炉干法除尘)技术取得突出成绩;铁道用钢生产已达国际先进水平;X80 等高水平管线钢已在宝钢、鞍钢等多个企业批量生产;建成我国首批两座 5500 m³ 级特大型高炉,而且是世界上第一个 5000 m³ 级全干法除尘的高炉;世界上首台 COREX-3000 非高炉炼铁竖炉在宝钢引进并建成投产。

6. 航空航天行业

我国航空航天事业取得了非凡成就。以民航业为例,2008 年年末固定资产 5379.7 亿元,是 2003 年的 170.99%(注:数据来自国务院发展研究中心信息网重点行业数据库)。为了提高我国在国际航空业的地位,国家对大飞机的制造非常关注,大飞机总体技术方案已经确定,大飞机机头工程样机研制成功。在航天事业上,中国依靠自己的力量,研制并成功发射了 15 种类型、近 50 颗人造地球卫星和 3 艘试验飞船。我国自行研制的“长征”系列运载火箭已有 12 种型号,具有发射低地球轨道、太阳同步轨道、地球同步转移轨道等多种轨道有效载荷的运载能力。截至目前,“长征”系列运载火箭共实施了 68 次发射,其中,对外发射成功 22 次,将 27 颗外国制造的卫星送入太空。从 1996 年 10 月以来,“长征”系列运载火箭已连续 26 次发射成功。载人航天技术的日趋成熟使我国跻身于航天强国,神州系列飞船、载人航天工程、嫦娥一号探月工程、歼 10 研制工程等都成为我国航空航天业发展的重要里程碑。

7. 电子通信行业

2008 年电子通信行业固定资产投资完成额为 3068 亿,是 2001 年固定资产投资完成额的 116.13%。2008 年固定电话用户合计 34 035.9 万,是 2001 年的 188.7%;移动用户合计 64 124.5 万,是 2001 年的 440.65%(注:数据来自国务院发展研究中心信息网重点行业数据库)。在技术方面,电子信息企业获授权的专利超过 15 万件,其中,发明专利 2 万多件;以 TD-SCDMA(时分同步码分多址)、数字音视频、闪联等为代表的具有自主知识产权的重大标准 20 多项;具有自主知识产权的 TD-SCDMA 成为第三代移动通信国际标准之一;而我国的闪联标准成为 3C(China Compulsory Certification,中国强制性产品认证制度)协同领域的第一个国际标准,这些成就为我国从通信大国走向通信强国奠定了基础,而 3G 移动技术的正式运营对我国通信产业的发展将起到催化剂的作用。