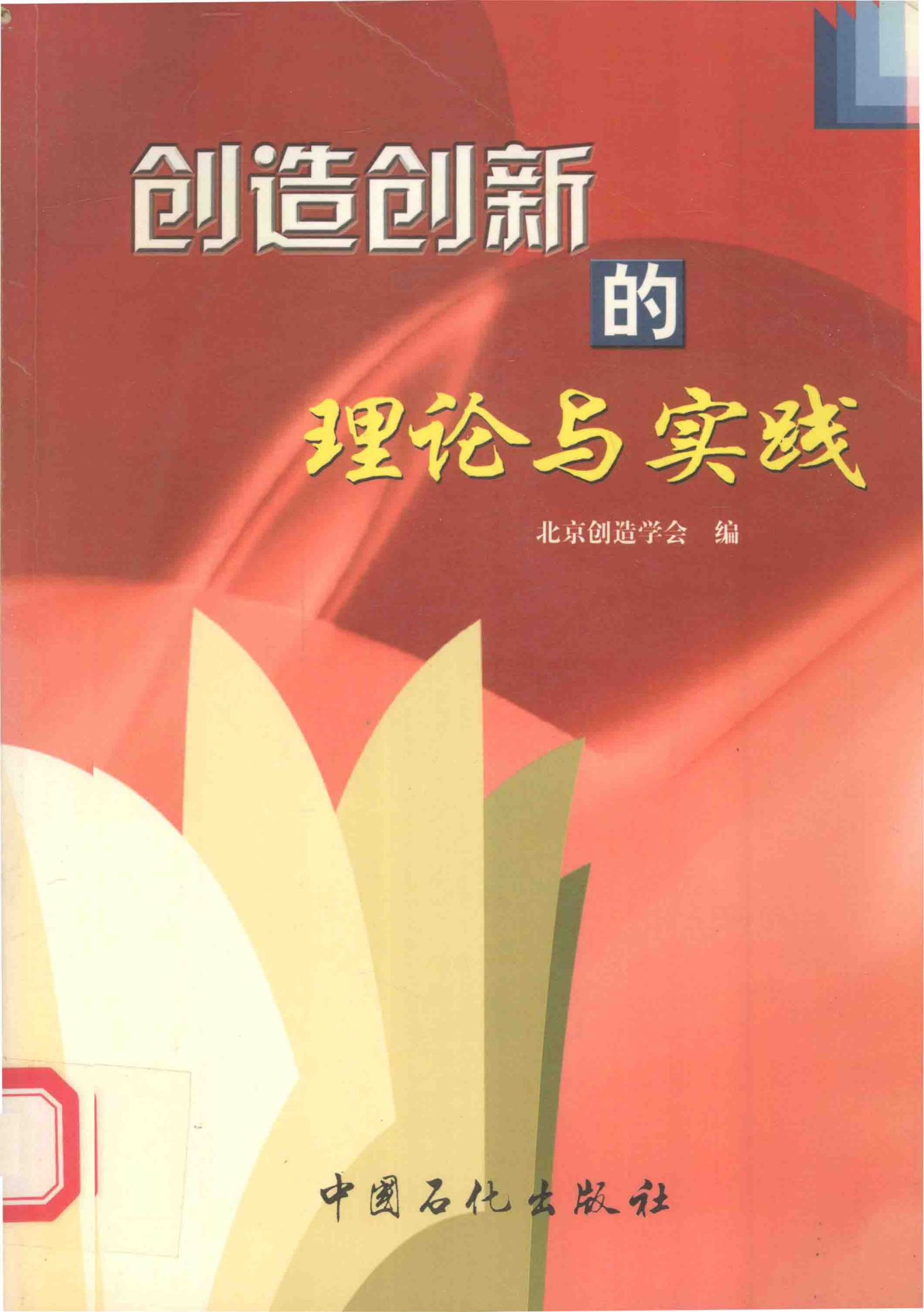




创造创新

的

理论与实践

北京创造学会 编

中国石化出版社

创造创新的理论与实践

北京创造学会 编

中国石化出版社

图书在版编目(CIP)数据

创造创新的理论与实践/北京创造学会编.
—北京:中国石化出版社,2004
ISBN 7-80164-687-8

I. 创… II. 北… III. 创造思维学-文集
IV. B80-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 131681 号

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com.cn

北京精美实华图文制作中心排版

北京燕化工贸公司印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 16 开本 19 印张 483 千字

2004 年 12 月第 1 版 2004 年 12 月第 1 次印刷

定价:38.00 元

序 言

北京创造学会于1994年开始筹备,1996年经上级批准正式成立,至今已有十年的历史。在这十年中,我国创造学的理论研究与实践活动方兴未艾,蓬勃发展,取得了很多可喜的成果。

北京创造学会从成立之日起,就非常重视多种形式的学术交流活动,除日常的学术活动外,每年都举行一次规模较大的年会和学术交流会。发表论文的数量和质量逐年都有提高,不少会员还出版了专著。

本论文集重点收录了近一、两年来所发表的论文共63篇。主要包括以下几个部分。第一部分:企业创新;第二部分:高等教育创新;第三部分:基础教育创新;第四部分:创造创新及其他。

我们希望本论文集的出版,在同仁之间达到相互切磋,相互学习,相互交流的目的。在本书印制过程中,得到了中国石化北京工程建设公司、燕山石化公司、长城润滑油公司的大力支持,特表示衷心的感谢!

限于我们的水平,文中难免有不当之处,敬请批评指正。

编者

2004年10月

编辑委员会

主 编：茹得山

副主编：李全起 陈 威

编 辑：茹得山 李全起 陈 威 罗剑英

孙繁玲 唐 丽 齐宪代

目 录

1 用创新抢占生产力的制高点	王玉英(1)
2 坚持科技进步 加强技术创新 促进集团发展	陈道才 王武勤(4)
3 以持续创新打造一流润滑油企业	张忠良(11)
4 合作创新 实现特大深基础施工技术跨越式发展	中国路桥集团第二公路工程局(16)
5 创造学在燕化	李修强(20)
6 竞争力——企业独具个性的创造	王文光(24)
7 夯实基础 强化管理 建设具有国际竞争力的工程公司	刘玉焕(28)
8 浅谈新时期国有企业领导人的素质	茹得山(31)
9 现代企业管理培训创新探讨	唐登志(35)
10 培育职工创新精神 推进企业全面创新	李修强(40)
11 深化教育教学改革 大力推进创新教育	郭文莉 焦向东 单希林等(43)
12 民办黑龙江东方学院的高等教育创新	周红原(51)
13 大学生创造行为的引导与深化	韩宝玲 罗庆生(57)
14 科学与人文结合的创新教育	陈 威(64)
15 我国高校创业教育体系建设探讨	牛泽民(67)
16 工科技创新教育的改革研究与实践	陈 威(73)
17 创新素质教育与实践	张宝刚(80)
18 努力提高大学生思维能力 积极培养创造型优秀人才	罗庆生 韩宝玲(84)
19 太空文明与大学生科技精神的培养	颜吾俾 徐 帅(88)
20 营造有利于创造性思维能力发展的环境	田 平(90)
21 利用选修课资源营造创造力开发环境	张子睿(94)
22 军校学员科研创新能力培养的理论与实践研究	由凤宇 张树森 王元钦(99)
23 从设计人才管理的角度谈设计管理的发展与创新	许翰锐(103)
24 大学物理实验教学与创造能力培养研究	马黎君(107)
25 创业教育的实践与探索	牛泽民(111)
26 创新是发展社区学院的灵魂	罗 红(115)
27 试论高校后勤管理改革中的风险管理	赵素贞 张 坤 马成元(119)
28 实施创造性教育的教师应具有素质	齐宪代(127)
29 “创造思维培养”课的设计与实施	桂富荣(131)
30 实施创造教育培养学生的创新精神和实践能力的思考	齐宪代(136)
31 坚持教育体制创新 成立杨镇一中教育集团	杨春江(139)
32 对学校整体实施创造教育的认识与实践	李巧英(144)
33 创造教育与物理教学	李 玲(148)

34	质疑——创造性思维的开始	刘亦工(154)
35	生物学教学中创新能力的培养	张文超(158)
36	运用探究学习培养学生创造性思维	严家格(162)
37	用探究性学习培养学生创新思维的实践与思考	张璐(166)
38	创造联想在写作中的运用	黄玉慧(171)
39	化学教学中创新能力的培养	单春玲(174)
40	需要创新型人才 更需要创造教育	刘莉(178)
41	关于实施创造教育的研究报告	薛惠莲(182)
42	在小学高年级语文口语交际课中培养学生的创新精神	温健(186)
43	把握语文学科性质 培养创新思维品质	陈延军(191)
44	在低年级语文教学中培养小学生创新思维能力	李晨光(195)
45	创新教学设计 开启创造思维	王忠慧(201)
46	培养学生创造思维应在质疑上下功夫	毛燕(205)
47	小学语文教学进行创新教育、激发学生学习兴趣的研究	杨绍文(208)
48	六年级学生教学创新能力培养与研究实验报告	胡泳澜(213)
49	改革应用题教学 培养小学生创造性思维能力途径与方法的研究	祁冬英(218)
50	在数学课堂教学中培养学生创新能力的实验报告	李丽群(223)
51	在小学低年级数学教学中培养学生的创造能力	程军(228)
52	在实践活动中培养学生的创新能力	李小梅(231)
53	在低年级数学教学中培养小学生创新能力的初步探索	杨娜(235)
54	音乐教学与创造性思维	李琳(239)
55	在班队会系列活动中挖掘学生创新潜能的研究报告	陶玲(243)
56	对创造与创新的再思考	李全起(249)
57	创造主体论与“三个代表”	陈安丽(257)
58	当代西方创造力研究动态	赵春音(262)
59	科技团体创造力研究的理论背景分析	孙雍君(269)
60	科技团体创造力中的认知风格研究	邓雪梅 傅世侠 邵全辉等(277)
61	科技团体的内外创造氛围研究	罗玲玲 邓雪梅 邵全辉等(282)
62	在商务智能平台上用平衡记分卡进行创造性评估	鄂鹏(287)
63	思维诊断与思维治疗	李放(292)

用创新抢占生产力的制高点

王玉英

(中国石化集团北京燕山石油化工公司, 北京 102500)

摘要: 本文阐述了北京燕山石油化工公司技术创新的历程和体会, 企业推进科技进步和创新是贯彻“三个代表”思想的具体体现, 是抢占生产力制高点的需要。

关键词: 企业; 创新; 历程; 体会

21 世纪, 我们已进入知识经济时代。知识经济, 既是一种信息经济, 也是一种智力经济, 更是一种创新经济。在知识经济时代, 创新将成为经济增长的发动机。在农业经济和工业经济时代, 经济发展固然离不开创新, 固然也有大量的创新, 但这些创新所经历的时间相对较长, 范围相对有限。而在知识经济时代, 世界科技的发展将更加迅猛, 创新的速度将越来越快, 创新的范围将更加广泛。江泽民同志指出: “创新是一个民族进步的灵魂, 是国家兴旺发达的不竭动力。”由此可见, 在知识经济时代, 一个企业如果没有创新能力, 如果不能在观念、管理、制度、技术、市场营销等各个领域经常性地实现创新, 它就根本无法生存, 更谈不上走在时代前列。

面对风云变幻、日新月异的市场变化, 企业怎样才能实现创新? 该如何创新? 党的十六大报告中, 江泽民同志全面阐述了“三个代表”重要思想的科学内涵。“三个代表”的重要思想, 是我们党站在世纪交替的历史高度, 着眼于改革开放和社会主义现代化建设的大局, 面对新的历史时期遇到的新情况新问题提出的, 具有鲜明的时代特征和很强的针对性、前瞻性, 将是我们做好各项工作的指导思想和前进方向。企业要走在时代前列, 更好地实现创新, 就必须以“三个代表”的重要思想为指导, 特别是要把代表中国先进生产力的发展要求作为最高追求。由于科学技术是第一生产力, 而且是先进生产力的集中体现和主要标志, 所以, 把代表中国先进生产力的发展要求作为最高追求, 最为关键的, 就是必须敏锐地把握时代发展趋势, 坚定不移地推进科技进步与创新, 用创新努力抢占先进生产力的制高点。在这方面, 我们燕山石化公司有着较为深刻的体会。

燕山石化公司隶属于中国石化集团, 是我国特大型石油化工联合企业, 现拥有 91 套大型石油化工生产装置和 71 套辅助生产装置。经过 30 多年的建设与发展, 燕山石化公司所生产的“燕山牌”石油化工产品, 以其品种全、批量大、质量好而享誉国内外。截止到 2002 年, 燕山石化公司已累计实现利税 420 多亿元, 这相当于国家为燕化投资的 10 倍多。燕化公司之所以会取得如此巨大的成就, 关键在于我们能够长期坚持推进科技进步与创新, 用创新努力抢占先进生产力的制高点。

燕山石化公司兴建于 1967 年。经过了 20 多年的艰苦创业和相对平稳发展时期, 进入 90 年代, 燕山石化公司出现了机制不活、后劲不足的问题, 经济效益开始下滑。燕化公司领导在分析产生这些问题的原因时认为, 机制不活主要是经济体制造成的, 必须通过深化改革来解决; 后劲不足主要是技术落后造成的, 必须通过科技进步与创新来解决。据此, 我们一方面加快改革步伐, 建立现代企业制度, 分别于 1996 年和 1997 年组建境内境外上市的两个股

份公司，打通了国内外两条融资的渠道，更重要的是规范了法人治理结构，使企业管理和运作方式同国际接轨，使职工观念转变，企业管理体制实现了创新；另一方面依据原有的科技优势，于1993年明确提出了把燕化建设成为科技效益型企业的发展目标。这一目标包括：使科学技术在企业净产值中的贡献率超过60%，使科技的投入产出比达到1:2，使主要炼油、化工装置的技术水平达到国内先进水平，并拥有一批达到国际先进水平的自有技术和知名专家。这些年来，我们围绕这一目标，主要在以下几个方面进行了创新：

一是强化技术开发。技术开发力是一个企业创造力和生命力的标志，也是影响企业品牌的一个重要因素。为此，我们瞄准国际先进水平，努力开发具有自主知识产权的成套石化技术，并把科研成果工业化、市场化。我们自行开发的顺丁橡胶生产装置，装备了先进的DCS控制系统，能耗物耗进入国际先进行列，产品已出口到20多个国家和地区。我们研究开发出广泛应用于制鞋、粘合剂、塑料及沥青改性等领域的第三代合成橡胶——丁苯热塑弹性体(SBS)成套生产技术，成功转让西方发达国家，改写了中国石化技术只引进不输出的历史。我们自行开发的乙烯氧化制环氧乙烷银催化剂技术达到世界先进水平，在欧美等国家和地区获得专利权，不但替代了进口产品，而且在国内市场上赢得了超过80%的市场占有率。到目前为止，我们已有300多项科技成果通过部市级以上鉴定，147项技术在国内外获得专利权。同时，我们公司被命名为国家级技术中心。

二是推行技术改造。燕山石化公司的生产装置，绝大部分是20世纪60年代末和70年代中后期兴建的，与国外大型石化企业相比，无论其技术等级还是规模经济水平都存在较大差距。为此，我们按照“快投入，快产出；少投入，多产出”的内涵发展思路和“不求最大，但求最好”的经营方针，不断采用国内外先进技术对老装置进行改造和扩建，消除了众多发展“瓶颈”，实现了并且正在实现着单套装置规模的大型化和总体装置规模与效益的最优化。目前，我们已对90%以上的生产装置实施了技术改造，新的效益增长点不断产生。其中，于1994年完成的由年产30万吨变为45万吨的乙烯改扩建工程，被朱镕基总理誉为：“在建设思想、建设模式、建设方法上都有了创造性的发展。”在成功地完成了乙烯改扩建任务后，我们又实施了炼油系统的改扩建工程。2001年我们又按照国务院关于品种、质量、效益的方针，已对乙烯装置进行第二轮改造，使其达到71万吨/年的规模，与之配套的一系列炼油化工装置也都先后进行了技术改造。“十五”期间我公司将成为全国最大的合成橡胶生产基地、全国最大的合成树脂与塑料生产基地和全国最大的润滑脂生产基地。

三是应用国内外新技术调整产品结构。目前，我国石化市场的半壁江山已被外国大公司所占领，这其中主要为技术含量和附加值高的专用料市场。国内石化企业在生产上一直以技术含量和附加值低的通用产品为主，这样虽然控制简单，生产难度小，但由于企业间的产品大同小异，故而存在着结构性过剩的矛盾，很难与外国大公司开展竞争。为改变这种局面，近几年来，我们以“人无我有，人有我优，人优我新”和“生产一代，贮备一代，预研一代”为宗旨，努力应用自有技术和国内外新技术调整产品结构，开发出了一批又一批用户急需、市场畅销、技术含量和附加值均较高的特色产品。燕化在前25年的发展中，一直生产102种、227个牌号的产品，但由于近几年新产品开发力度的加大，现在已能生产218种、625个牌号的产品。新品种、新牌号产品的迅猛增加，大大地提高了公司的市场竞争力。

四是加快劳动人事分配制度改革。能否代表先进生产力的发展要求，关键在于生产关系是否适应生产力的解放与发展。我们认识到，无论是技术开发还是技术改造，要使之充满生机，并且不断结出累累硕果，都必须有一支高素质的科技人才队伍为保证。然而，由于分配

制度上平均主义的长期存在，极大地制约了科技人才的积极性和创造性。也正因此，我们公司近几年来出现了严重的人才流失现象。为了能够吸引和留住人才，从而有能力抢占先进生产力的制高点，我们积极深化劳动人事分配制度改革，从 2000 年开始对科技人才和有特殊贡献人员实行特殊津贴制度，同时取消工资长级制度，引入劳动市场机制，实行岗位工资和年终效益兑现奖，从而拉开了收入分配差距。这些改革举措，连同我们在“感情留人”和“事业留人”方面所做的努力，正形成科学有效的激励机制，鼓舞着各类科技人才以极大的热情投入于工作之中。

我们的实践表明，科学技术作为第一生产力，已经成为经济发展和社会进步的最具革命性的推动力量。抓住科技进步与创新，就抓住了先进生产力发展的关键，也才能符合中国先进生产力的发展要求。同时，只有坚定不移地推进科技进步与创新，不断用先进技术改造和提高企业竞争力，努力抢占生产力的制高点，才能促进生产力的解放与发展，从而真正成为中国先进生产力发展要求的代表。

国有大中型企业是国民经济的支柱，是公有制的象征，是我们党的执政基础。当今世界，知识和科技的更新速度日益加快，科技成果商品化、产业化的周期大大缩短。可以预料，在崭新的 21 世纪，科技进步与创新将进一步成为经济和社会发展的主导力量，科技与经济和社会发展的结合将更加紧密。新的科学发现和技术发明，特别是高科技的不断创新及其产业化，将对世界的发展和人类文明的进步产生更加巨大而深刻的影响。在这样的时代背景下，我们燕山石化公司身为国有特大型企业，将站在“三个代表”的高度，比以往更加自觉、更加深入、更加广泛地推动科技进步与创新，从而为社会主义现代化建设事业作出更多、更大的贡献。

坚持科技进步 加强技术创新

促进集团发展

陈道才 王武勤

(中国公路桥梁建设集团总公司, 北京 100011)

摘 要: 介绍中国公路桥梁建设集团总公司重视科技进步和技术创新, 在“九五”计划期间获国家级成果 11 项, 省部级成果 26 项。“十五”开展科技攻关项目 30 多项。集团公司领导重视科技进步、抓制度建设, 营造有利科技人员成长和发展的环境, 成立集团技术委员会和专家委员会。加强企业创新, 以创新原则、企业管理、文化建设, 保证和促进技术创新。

关键词: 公路; 桥梁; 技术创新; 发展

一、路桥集团基本概况

路桥集团是经国家经贸委批准成立的主要从事国内、国际工程承包, 施工, 设计, 监理, 咨询以及机械设备和车辆制造, 国内、国际贸易, 房地产开发等业务的国家重点企业集团, 是由国务院国资委直接管理的大型企业, 由十九个全资和控股子公司、二十六个驻外机构和分公司组成, 2003 年完成营业额 180 亿元人民币。

在海外业务方面, 作为国务院批准的首批国家对外经济合作公司, 自 1979 年进入国际承包市场以来, 在海外共签订工程承包和劳务合同 500 多项, 完成营业额达 40 多亿美元; 承建公路近 4000 公里, 修建大桥近 20000 延米。从 1985 年起, 连年入选美国《工程新闻记录》评选的全球最大 225 家国际承包公司之列, 2002 年名列第 69 位。

在国内业务方面, 集团企业多数是各自业务领域的领先企业。中国路桥(集团)总公司及其所属的路桥国际建设股份有限公司和第一、第二公路工程局都具有工程施工总承包特级资质; 公路规划设计院、第一、第二公路勘察设计研究院具有甲级工程勘察、设计、监理和咨询资质; 中国公路工程咨询监理总公司具有甲级工程设计、咨询和监理资质。在公路工程勘察、设计、咨询和监理方面是国内交通行业技术领先、经验丰富、综合实力最强的企业; 西安筑路机械有限公司、郴州筑路机械厂、新津筑路机械厂是专业筑路机械生产制造企业, 西安筑路机械有限公司也是目前国内和亚洲最大的路面机械制造企业。

二、集团“九五”期间取得的主要科技成果

“九五”末集团科技水平总体上处于国内同行业先进水平, 某些方面已达到国内领先水平, 共取得国家级成果 11 项, 省部级成果 26 项。

(一) “九五”期间取得的主要科技成果

“九五”国家攻关项目“GPS、航测遥感和公路 CAD 集成技术”, 获中国公路学会 2002 年度科技进步一等奖, 并获 2003 年国家科技进步二等奖。

“虎门大桥成套技术”获交通部 1999 年度科技进步特等奖。

京津塘高速公路建设成套技术获国家科技进步一等奖。该项目和沪宁高速公路江苏段工程以及交通部公路交通实验场等获中国建筑工程鲁班奖和 1999 年中国土木工程“詹天佑”大奖。

广东番禺洛溪大桥工程获“中国土木工程(詹天佑)大奖”。

京沈高速公路宝坻至沈阳段和南京二桥南汉桥获第十届(2002)全国优秀设计金奖。

济南—青岛高速公路设计项目、太原—旧关高速公路设计项目分获全国第八届优秀工程设计金奖、银奖,山西太旧高速公路获中国建筑工程鲁班奖,济青公路获交通部优质工程奖和省级优质工程奖。

黄石长江公路大桥、铜陵长江大桥获交通部 99 年度“三优工程”奖。

厦门海沧大桥由我集团负责设计和施工。在施工中,通过引进智力、协作攻关上部结构施工设备,不仅缩短了工期,保证了质量,而且降低了设备投入,获得了良好的社会和经济效益。

在武汉白沙洲大桥大直径桩基施工中,采用新技术、新工艺,使深水基础的施工技术上了一个新台阶。

青藏公路多年冻土地区黑色路面修筑技术获国家科技进步一等奖。

“高原多年冻土地区公路修筑技术”研究课题,1999 年通过交通部科技成果鉴定,初步形成了高原冻土地区公路修筑成套技术,为青藏公路整治工程设计与施工提供了可靠的技术依据,填补了这一技术领域的空白,居于国内领先、国际先进水平。

在筑路机械制造方面,西安筑路机械有限公司不断推出新产品占领市场。引进技术生产的 M3000、M2000 型移动式搅拌设备和新开发的 LT1200 型摊铺机市场销路好;引进技术、合作生产的高速公路养护设备 HD—10 稀浆封层机和 TP4 综合养护车满足了市场急需;根据国家高技术研究发展计划(八六三)实施的计算机集成制造系统(XZ—CIMS)一期工程,基本实现了主导产品设计的自动化与企业管理现代化。

中国公路车辆机械总公司牵头承担的国家技术创新项目“新型高级公路卧铺客车”项目获湖南省科技进步一等奖,已申报交通部科技进步一等奖。

(二)“九五”期间集团取得的重点科技成果介绍

路桥集团为适应市场激烈竞争和公路建设大发展的需要,坚持科技进步和技术创新,不断研究开发现代工程设计新技术、路桥施工新技术和筑路机械新产品。

1. 承担“九五”国家重点科技攻关项目。例如:中交第二勘察设计研究院 1996 年至 2000 年承担了“九五”国家重点科技攻关项目“GPS、航测遥感、CAD 集成技术开发”课题的研究工作。经过四年的艰苦努力,课题研究取得重大突破,研究成果的总体水平已达到国际领先水平,所开发的成套软件总体上达到国外著名同类软件水平,部分功能已经超过国外同类软件。该项目于 2000 年 7 月通过交通部组织的鉴定和验收。这项集成技术经过多项国家重点工程累计 2000 多公里的生产应用,提高了整个公路勘察设计效率 2~3 倍,缩短了设计周期,并且对勘察设计质量控制、优化设计和工程建设环境评估提供了直观可视化依据,取得了显著的经济效益和社会效益,正在引起我国公路勘察设计方式和过程的重大变革,代表着我国公路勘察设计技术发展的未来。

2. 桥梁设计有所创新。桥梁设计在桥型、跨径、建设规模等方面都有很大的突破,大量采用了新技术、新工艺、新方法。

(1) 虎门大桥主航道桥跨径 888 米加劲钢箱梁悬索桥, 是我国当时最大规模的悬索桥, 开创了我国建设现代大跨悬索桥的先河。该桥以当代国际最新科技水平和先进经验为起点, 组织大规模科技攻关, 解决了一大批关键技术难题, 在设计布局、结构造型、计算程序开发、施工控制和制造工艺等方面为我国修建大跨度桥梁积累了丰富的经验。其综合技术居国内领先, 达到国际先进水平。辅航道桥跨径 270 米的预应力混凝土连续刚构桥, 在设计技术、长悬臂施工技术、抗风措施等方面具有独创性, 为当时世界已建成的同类桥梁跨度之最。

(2) 鄂黄长江公路大桥为双塔双索面预应力混凝土斜拉桥, 主桥 480 米的跨径列世界同类桥梁第三, 国内第二。采用开口的预应力混凝土边主梁断面, 简化了施工; 采用边跨协作体系悬臂浇筑, 减小了斜拉桥的最大双悬臂长度, 避免在深水区设置临时墩, 节省了投资; 采用预应力 U 形索、塑料波纹管真空压浆工艺等新技术、新工艺, 保证了工程质量。

(3) 武汉市汉江三桥是主跨 280 米的下承式钢管混凝土柔性系杆拱桥, 在同类桥梁中跨径列国内第一。

3. 在施工技术方面, 加大了科技创新力度, 加强了对新技术、新工艺的引进和开发, 并取得了丰硕的成果。

(1) 在悬索桥施工技术, 深水基础施工技术, 大跨度连续梁悬臂施工及挠度控制技术, 大跨度斜拉桥牵索挂篮悬臂施工技术, 大直径钻孔灌注桩施工技术, SMA 路面施工技术等方面取得了一系列的科技成果。

(2) 把技术开发和成果应用与工程实践紧密结合。如在海沧大桥的施工中, 开发应用了十几项新技术、新工艺和新设备。主要有: 锚杆挂网喷浆支护开挖东塔基坑、钢筋混凝土抗海蚀、大体积混凝土温控技术和移动式现浇模架的研究与施工; 主缆紧缆机、缆载吊机和缠丝机研制与施工等, 其中仅自主研制设备一项就节省资金一千多万元。此外, 在武汉白沙洲大桥、军山大桥、湖口大桥、南昌新八一大桥等桥梁上也针对施工特点, 积极组织了技术攻关和成果推广应用。在道路施工方面, 路基上采用湿土、粉土、砂等填筑路堤的技术, 均取得了成功, 确保了工程质量, 增加了经济效益。在水泥混凝土路面施工中, 结合湖南湘耒高速公路和海南东线高速公路项目, 我集团公路一局和交通部公路科学研究所联合攻关, 掌握了滑模混凝土配合比、摊铺和质量控制技术, 使主边板施工日进度达到 500 米以上, 混凝土抗弯拉强度、平整度等项技术指标都达到或超过规范要求。在沥青混凝土路面施工中, 成功采用 SBS 改性沥青、SBR 改性沥青、沥青马蹄脂 SMA 结构、多碎石 SAC 结构等。在桥面施工中, 集团总公司所属的经营一部采用改性沥青新技术, 攻克了桥面铺装的施工难题, 通车后质量优良。在沪宁高速公路丹阳段施工中, 通过科学管理和大量采用新技术、新工艺, 确保了工程进度、提高了工程质量, 取得了显著的经济和社会效益。

4. 在筑路机械方面, 西安筑路机械有限公司不断引进国外先进设计制造技术, 使产品的技术水平上了一个新台阶。

“七五”和“八五”期间, 西安筑路机械有限公司虽然也开发了沥青混合料搅拌设备、沥青混合料摊铺机、稳定土拌和机三大系列的一些新产品, 但是, 搅拌设备系列的品种较少, 仅有 4 种; 摊铺机系列产品的摊铺宽度偏小, 缺少市场所需的大宽度产品; 稳定土拌和机仅有 1 种型号, 且属于低档次产品。

在“九五”期间, 西安筑路机械有限公司瞄准市场需求, 加大了新产品开发的力度, 并取得了前所未有的成果。在搅拌设备系列中, 共开发了 5 个型号的产品, 其中包括市场急需的环保型产品, 使产品系列化; 在摊铺机系列中, 又增加了 6 种产品, 其中有国内摊铺宽度最

大的，还有新开发的稳定土摊铺机，品种更加完善；在养护机械系列中，开发了稳定/再生路拌机、沥青路面铣刨机、稀浆封层机共 3 个型号的产品；在碎石机械方面，开发了 SH150 型联合碎石设备。“九五”期间，平均每年有 3 个以上的新产品投放市场，经济效益非常显著，年产值最高达到了 3 亿元，是“八五”期间最高年份的近 3 倍。在沥青混凝土和道路基层料拌和及摊铺设备方面都处于国内先进水平。

5. 中国公路车辆机械总公司牵头承担的国家技术创新项目“新型高级公路卧铺客车”项目开发研制三种长度系列的新型高级公路卧铺客车、高级客车及专用客车底盘，用于高级公路长途旅客运输。产品在安全、可靠、快速和舒适性方面有重大突破，促进了我国客车的技术创新和产品的升级换代，产品的主要性能指标达到国外客车 20 世纪 90 年代初期水平，卧具及其支撑系统达到 90 年代末期领先水平，现已列入国家经贸委新产品计划。该项目中的三个系列产品、六种车型已批量投放市场，受到用户好评，为生产企业带来较好的经济效益。

三、“十五”以来集团主抓的重点科技攻关项目

1. 公路工程方面

(1) 苏通大桥工可阶段桥梁关键技术研究，为世界最大跨度的斜拉桥的设计和施工奠定了基础。

(2) 高等级公路软土路基综合处治设计关键技术研究，综合了多年的设计施工经验，可用于指导今后的设计和施工。

(3) 大跨径桥梁抗风设计规范的制订，为我国今后大跨径桥梁的抗风设计提供了设计依据。

(4) 装配式桥梁设计自动绘图系统研究，为该类型桥梁的设计提供了快速准确的方法和手段。

(5) GPS、航测遥感和公路 CAD 集成技术推广应用，为该集成技术的广泛应用铺平了道路。

(6) 润扬大桥南汉悬索桥南锚工程冻结排桩基础施工技术研究，成功地解决了目前国内最大跨度悬索桥锚碇深基础修建的技术难题，项目经江苏省交通厅组织专家鉴定，认定为国际领先水平。

(7) 滑模法摊铺水泥混凝土路面技术，研究和总结了我国白色路面的滑模法摊铺技术，用于指导今后的施工。

(8) 改性沥青路面施工技术及工艺研究，针对我国大量应用的黑色路面的工艺和质量问题，结合工程实际，进行了深入的实验研究，大大提高了施工质量和工程耐久性。

(9) 润扬长江公路大桥南汉悬索桥成套施工技术研究，针对目前跨度国内第一、世界第三的大跨悬索桥的上部结构架设，研究采用了一系列国际先进的新技术、新工艺、新机械，目前已成功地完成了主缆的架设，预计年底即可主体竣工。

(10) 复合式隧道锚施工技术研究，针对软岩区悬索桥隧道锚的特殊技术问题，通过理论分析和试验研究，成功地解决了万州长江大桥的技术难题，工程已近尾声。

(11) 海上桥梁基础施工技术研究，针对我国上海芦潮港首次在近海修建海上大桥的工程实际，就不良地质的深水基础、强风环境下的施工安全、大吨位承台吊箱的吊装等技术难题进行了深入的研究，许多方面将在我国桥梁技术上有所建树。

(12) 提篮钢管混凝土系杆拱桥施工技术研究,成功地解决了连徐高速公路京杭运河大跨度拱桥的施工难题,项目已通过江苏省交通厅的鉴定。

(13) 公路双线连拱隧道施工技术,小间距公路隧道设计技术研究,分叉式隧道设计施工关键技术研究等三个项目,针对目前公路隧道的特殊问题,结合设计项目,从理论分析和构造布置,都进行了深入的研究,研究成果将对今后同类型隧道的设计和施工产生深远的影响。

2. 筑路机械等方面

(1) 公路用大型沥青搅拌设备;

(2) H2000 型环保节能式沥青混合料搅拌设备;

(3) MS9 稀浆封层机;

(4) LX200 路面铣刨机;

(5) 预拌砂浆法水泥混凝土搅拌设备;

(6) J3000 集装箱式沥青混合料搅拌设备;

(7) WZ500 型物料转运车;

(8) 高精度沥青洒布车。

以上八个项目均已完成,并已陆续投入生产,产生了显著的经济和社会效益。

3. 桥梁配套机具设施方面

(1) “HFQZ 防海洋大气腐蚀球形支座”通过四川省科技厅鉴定,达到国际先进水平。

(2) “DZQZ 大转角球形支座”通过四川省科技厅鉴定,达到国内领先水平。

(3) BEJ 树脂粘结伸缩缝的国产化项目已基本完成,将产生很大的经济效益。

(4) YM2000MPa 级预应力锚具开发项目基本完成,将适应桥梁高强度预应力钢束强度愈来愈高的要求。

(5) 引进瑞士玛格巴大位移桥梁伸缩装置(SSFC 系列),已经应用于工程实践。

4. 汽车车辆方面

(1) 低底板城市客车及底盘的开发,通过了建设部、交通部的验收和鉴定,已经投入生产。

(2) 汽车空气悬挂项目已经开发完成,正在试生产,它的应用,将大大提高行车舒适度并提高车辆的寿命。

5. 交通工程方面

(1) 图像智能分析和识别系统,瞄准目前高速公路收费系统的热点问题,提高效率,方便车辆通行。

(2) 高速公路合理收费标准的确定方法及相关模型研究,将为高速公路管理部门提供科学的收费依据。

(3) 公路收费车道低速称重系统研究开发及应用,针对公路超载影响寿命和不安全的热点问题,参考国内外的有关成果,研究一种不停车的称重系统,将大大方便管理和行车。

6. 企业管理方面

企业信息管理系统、公路建设项目工程管理软件开发、应用、推广两个项目,针对目前建筑设计施工企业点多面广、管理跨度大的实际情况,利用电子网络手段,优化重组工作流程,规范管理,提高工作和生产效率。

四、重视施工工法的开发,全面推行工法制度

2001年,集团成立了工法评审委员会,组织各施工企业上报工法材料10项,并对各单位上报的工法进行了反复修改和整理,评审确定集团级工法5项,根据建设部对国家级工法评审的要求,推荐两项符合要求的工法报送到建设部,并最终通过评审,确定为国家级工法。具体为:

- (1) 二灰碎石路面基层(底基层)施工工法;
- (2) 预应力连续箱梁滑模逐孔现浇施工工法;
- (3) 沥青混凝土路面施工工法;
- (4) 高速公路干线通信缆气吹敷设工法(国家级);
- (5) 预应力箱梁滑模逐孔现浇施工工法(国家级)。

在工法数量积累到一定程度后,将编辑、出版集团工法集下发有关企业参考学习和推广应用。

五、推进集团技术进步和创新的具体措施

(一) 领导重视科技进步工作

在集团领导的亲切关怀和正确指导下,各企业领导都十分重视科技开发和成果的推广和应用,注意培养一支素质高、能力强的科技开发和管理人才队伍,为项目的实施提供了可靠的保证。

(二) 抓制度建设,定管理办法

为了持续不断地抓好科技开发工作,在经营生产任务重,技术人员非常紧张的情况下,要求所属各企业必须有专门机构主抓技术开发和管理工作,局、院、厂有领导分管科技工作,有的单位还自发地建立了技术中心,集中了一些技术素质较高、经验较丰富的技术人员从事一些重大项目的开发和推广应用,解决生产和经营中的技术难题,如集团第二公路局的技术中心就成功地组织了润扬长江大桥南汉悬索桥投标技术方案的编写,并一举成功夺标,之后又成功地组织了多项施工技术难题的解决,创造了显著的社会和经济效益,为企业今后在大跨悬索桥施工方面积累了雄厚的竞争实力。又如中交第二公路勘察设计研究院专门成立了以院长为首的“九五”攻关项目课题领导小组,实行课题负责人领导下的首席专家负责制,并任命了六位首席专家。即使在生产任务非常紧的情况下仍能保证科技开发工作的正常进行,坚持不懈,终于成功地完成了“GPS、航测遥感和公路CAD集成技术”这一国际领先的项目,创造了巨大的社会 and 经济效益,被称为公路勘测设计方面的一场革命,被评为中国公路学会2002年科技进步一等奖。

为了使技术创新工作有章可循,根据集团的实际,近年来,我们制定了一系列的管理办法和条例,主要有:

- (1) 《中国路桥(集团)总公司技术创新和科技开发管理暂行办法》
- (2) 《中国路桥(集团)总公司集团资助的科技开发项目管理暂行办法》
- (3) 《中国路桥(集团)总公司集团科技进步奖励暂行条例》
- (4) 《中国路桥(集团)总公司工法管理办法》
- (5) 《中国路桥(集团)总公司集团级工法审定办法》

所有这些管理办法和条例,从政策上起到了引导和规范技术进步的作用,对广大科技人员也起到了激励的效果。

（三）营造有利于科技人才成长和发展的环境

技术创新，人才为本。集团各级领导始终坚持以事业留人、环境留人、待遇留人和感情留人，采取了一系列措施，以多种方式吸引优秀中青年科技人员开展技术创新工作。加强岗位培训，全面提高劳动者素质，并对技术进步作出重要贡献的先进个人实行重奖，稳定了企业所需的基本人才队伍。

（四）增加科技投入，确保项目顺利实施

有的承担“九五”攻关项目的企业，如中交第二勘察设计研究院除国家拨款外，自筹资金近 500 万元。不属于国家立项的项目，各有关企业通过各种渠道筹集资金，保证了项目的顺利实施。集团从 2002 年起，每年拿出部分资金用于资助集团重点科技项目和成果的奖励，总之，围绕集团“十五”科技发展规划提出的战略目标，从上到下多渠道、多层次地筹集科技资金，同时努力争取国家的有关扶植资金，想方设法完成集团“十五”科技发展规划制定的科技攻关项目，全面提升企业的综合实力，提高集团的市场竞争能力。

（五）成立了集团技术委员会和专家委员会

2000 年 11 月份，围绕集团“十五”科技规划，召开了集团科技工作会议，成立了集团技术委员会和专家委员会，并通过了有关工作条例。集团的技术委员会对集团的科技发展政策、研究开发方向和对集团发展具有全局性、战略性及超前性的重大科技开发项目，重大引进技术、设备以及项目的立项和执行起到决策、立法咨询和监督的作用。专家委员会负责对集团技术中心的研究开发方向和对集团发展具有全局性、战略性及超前性的重大技术课题、重大技术创新项目、重大引进技术、设备的立项进行审查；负责对其进展情况进行审查评估和咨询；并负责对其成果组织鉴定，对其中符合条件的推荐上报高一技术成果鉴定和申报有关科技奖。通过两个委员会的工作，使集团科技开发方向 and 项目实施质量都得到有效的保证。

（六）加强企业创新

企业是创新的主体，没有创新，企业就没有活力，就会逐渐走向衰落甚至消亡。企业创新主要体现在两个方面，一是技术创新，二是管理创新。技术创新的实质是企业用创新的知识和新技术、新工艺，采用新的生产方式和经营管理模式，提高产品质量，开发生产新产品，提供新服务，占据市场并实现市场价值。一句话，技术创新就是将有商业价值的新思想变成商业化产品的一系列活动的总和。我们不仅要有技术开发意识，而且要有商品意识、市场意识。要善于把技术创新的成果通过一定的渠道转化为生产力，为企业创造更好、更高的经济效益。由于集团的技术和资金有限，我们不可能在每个方面都赶超和发展。因此，我们确定集团的科技进步和创新的原则是：按照“有所为，有所不为”的方针，总体跟进，重点突破，提高科技持续创新能力，实现技术的跨越式发展。

管理创新主要是有别于现有的和其他企业的新思路、新模式、新体系。这不仅反映在企业的组织架构、管理体系、规章制度，而且还反映在企业的文化建设上。我集团第二公路工程局、西安筑路机械有限公司这几年之所以发展较快，很大程度上是对原有管理体制的突破和创新，通过管理创新也保证和促进了技术创新地开展。

六、结 语

多年来，在改革的浪潮中，中国路桥集团在科技进步和技术创新中作了不少的尝试，取得了一定的成果，这些成果正在对企业的发展和进步起到越来越大的推动作用，显示了企业愈来愈强的市场竞争效果。当然，面对我国加入 WTO 后严峻的国际竞争形势，我们还需加倍努力，不断坚持技术创新，不断推进企业的发展，才能立于不败之地。