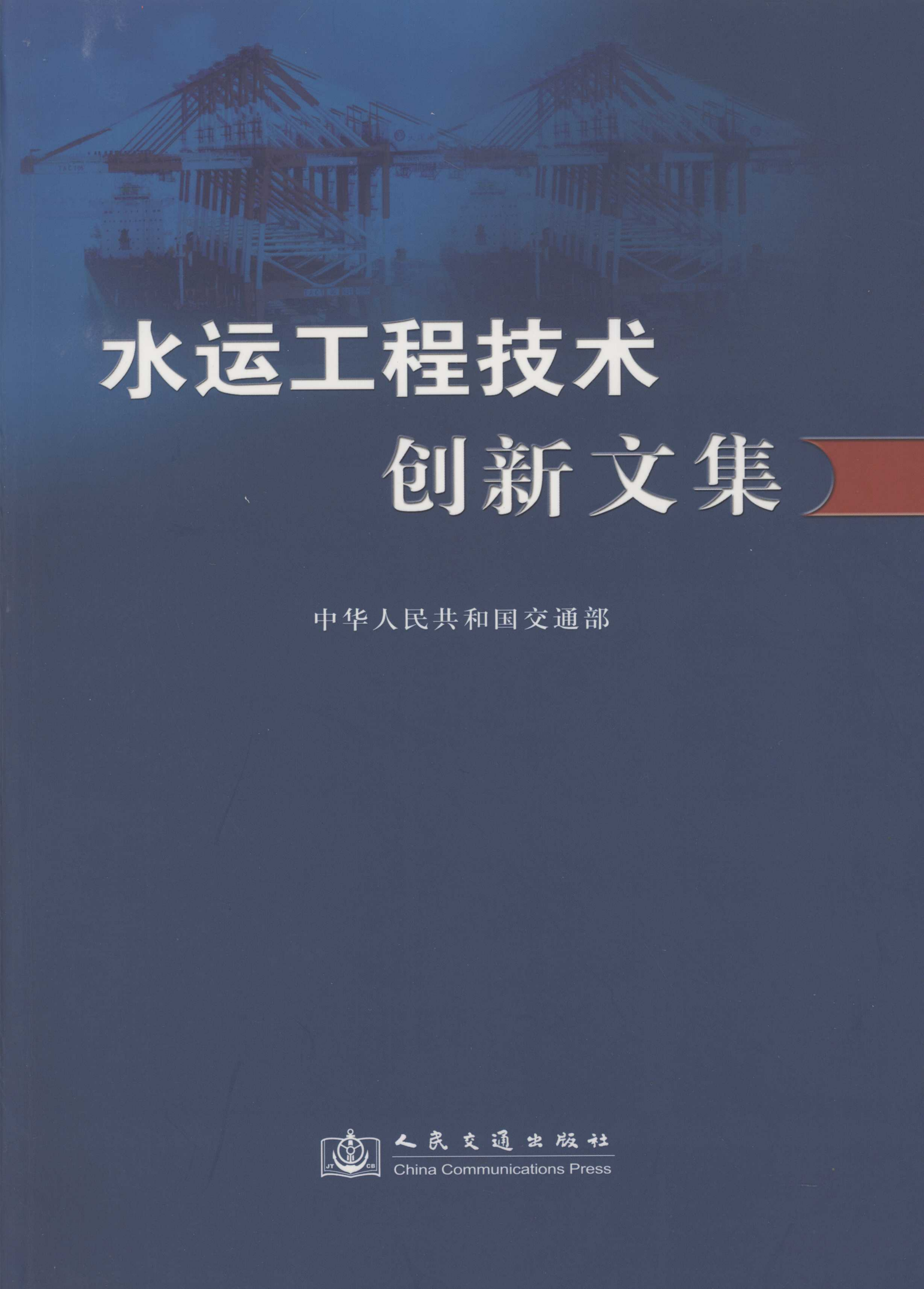




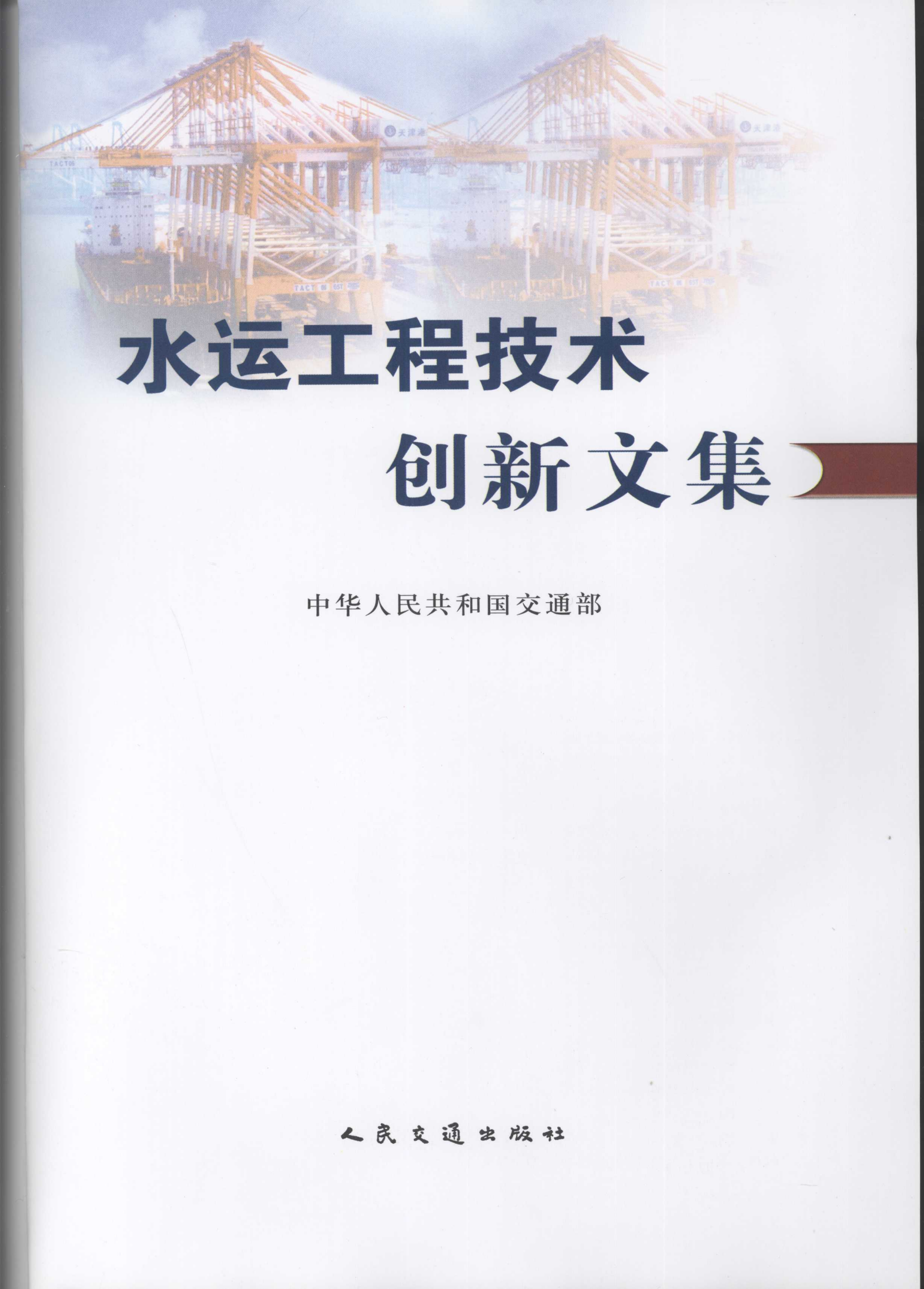
水运工程技术 创新文集

中华人民共和国交通部



人民交通出版社

China Communications Press



水运工程技术 创新文集

中华人民共和国交通部

人民交通出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

水运工程技术创新文集/中华人民共和国交通部编.
北京:人民交通出版社,2007.12
ISBN 978-7-114-06930-7

I. 水… II. 中… III. 航道工程-工程施工-文集
IV. U615-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 190180 号

书 名: 水运工程技术创新文集
著 作 者: 中华人民共和国交通部
责任编辑: 钱悦良
出版发行: 人民交通出版社
地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号
网 址: <http://www.chinasybook.com> (中国水运图书网)
销售电话: (010)64981400, 64960094
总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司
经 销: 人民交通出版社交实书店
印 刷: 中国电影出版社印刷厂
开 本: 880×1230 1/16
印 张: 24.25
字 数: 632千
版 次: 2007年12月 第1版
印 次: 2007年12月 第1次印刷
书 号: ISBN 978-7-114-06930-7
印 数: 0001~2500册
定 价: 150.00元
(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



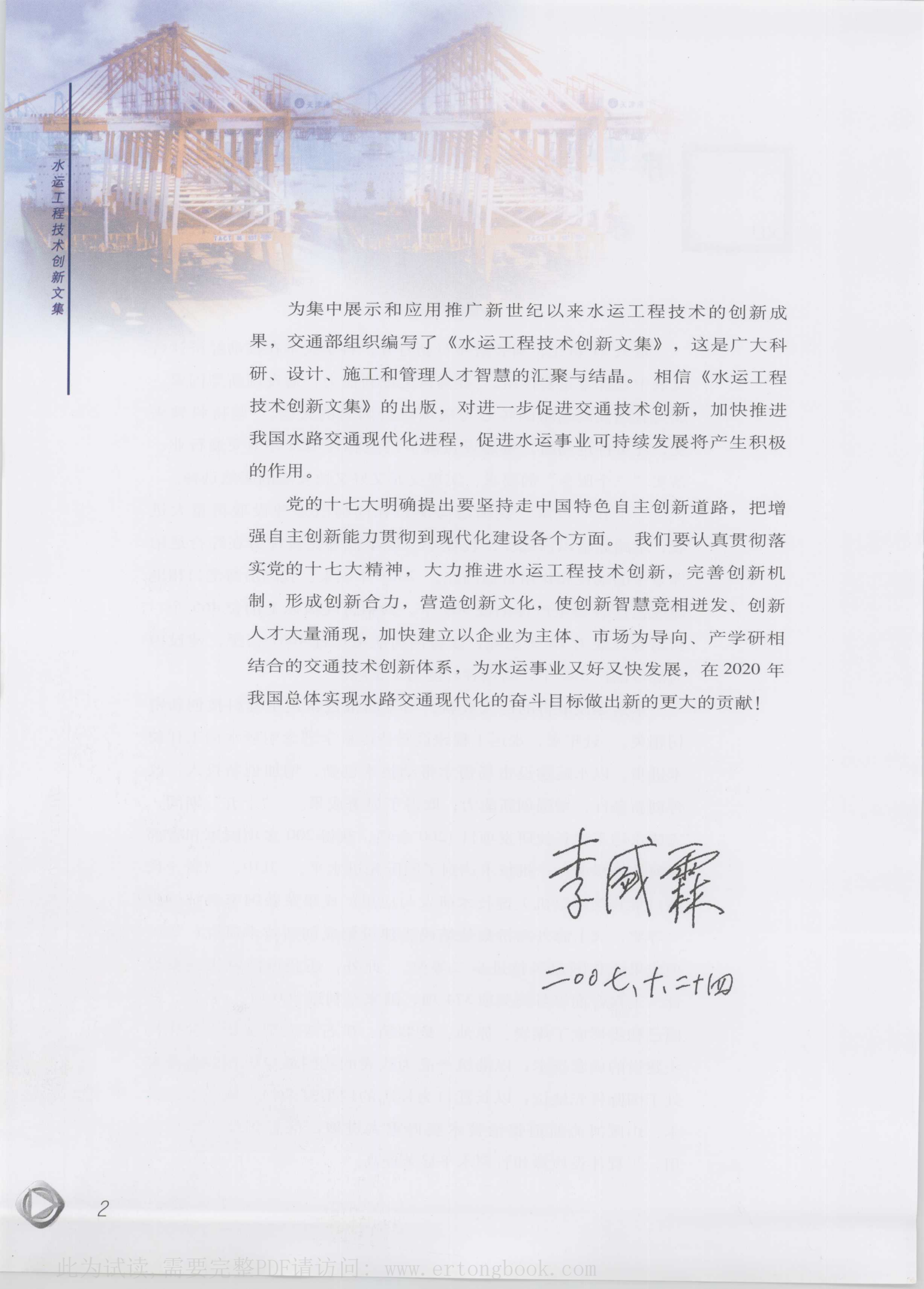
序

进入 21 世纪,科技进步日新月异,科学技术在推动经济社会发展中发挥着重要作用。提高自主创新能力,建设创新型国家,成为我国发展战略的核心与提高综合国力的关键。坚持科教兴交,注重推进创新,是建设资源节约型和环境友好型交通行业、落实“三个服务”的要求、实现交通又好又快发展的必然选择。

“十五”以来,我国沿海港口和内河航运建设取得重大进展,水路运输以占地少、耗能小、成本低等比较优势在综合运输体系中的地位 and 作用日益凸显。2001 年以来,我国沿海港口相继建成投产各类生产性泊位 909 个,其中万吨级以上泊位 465 个,新增吞吐能力 16.3 亿吨;改善内河航道里程 4667 公里,建设内河港口泊位 390 个,新增吞吐能力 1 亿吨。

水运建设取得的巨大成就,与不断推进水运工程科技创新密切相关。近年来,水运工程建设坚持以科学理念引领水运工程技术进步,以水运建设市场需求带动技术创新,增加创新投入,改善创新条件,增强创新能力,取得了显著成果。“十五”期间,完成水运工程科技研发项目 1200 余项,获得 200 多项国家和省部级科技进步奖,一批技术达到了国际先进水平。其中,《新一代港口集装箱起重机关键技术研发与应用》成果荣获国家科技进步一等奖,《上海外高桥集装箱码头建设集成创新技术研究》等三项成果荣获国家科技进步二等奖。此外,还获得国家级勘察设计、工程咨询等各类奖项 374 项,国家专利近 300 项。目前,我国已初步形成了煤炭、原油、集装箱、矿石等大型现代专业化码头建设的成套技术;以港机产品为代表的我国港口机械装备技术处于国际领先地位;以长江口为标志的巨型复杂河口航道整治技术、山区河流航道整治技术获得重大进展;信息化技术广泛应用,工程建设质量和管理水平显著提高。





为集中展示和应用推广新世纪以来水运工程技术的创新成果，交通部组织编写了《水运工程技术创新文集》，这是广大科研、设计、施工和管理人才智慧的汇聚与结晶。相信《水运工程技术创新文集》的出版，对进一步促进交通技术创新，加快推进我国水路交通现代化进程，促进水运事业可持续发展将产生积极的作用。

党的十七大明确提出要坚持走中国特色自主创新道路，把增强自主创新能力贯彻到现代化建设各个方面。我们要认真贯彻落实党的十七大精神，大力推进水运工程技术创新，完善创新机制，形成创新合力，营造创新文化，使创新智慧竞相迸发、创新人才大量涌现，加快建立以企业为主体、市场为导向、产学研相结合的交通技术创新体系，为水运事业又好又快发展，在2020年我国总体实现水路交通现代化的奋斗目标做出新的更大的贡献！

李威霖

二〇〇七、十、十四

立足“三个服务”强化技术创新 促进水运事业又好又快发展

——在全国水运工程技术创新会上的讲话

徐祖远

走自主创新道路、建设创新型国家是党中央、国务院做出的一项重大战略决策。盛霖部长在“加快推进水路交通现代化，为经济社会发展提供有效服务和有力保障”的报告中指出，坚持科教兴交，注重推进创新，是水路交通发展的内在要求。这些都对我们的水运工程技术创新工作提出了更新的任务和更高的要求。

这次会议的主要任务是：总结新世纪以来水运工程技术创新的成就和经验，立足“三个服务”，明确水运工程技术创新重点任务、总体要求和近期工作，强化技术创新，加快推进水路交通现代化建设，实现水运事业又好又快发展。

下面，我谈四个方面的问题。

一、水运工程技术创新的成就和基本经验

长期以来，水运建设坚持“科教兴交”和“人才强交”，坚持以科学理念引领水运工程技术进步，坚持以水运建设市场需求带动技术创新，不断增加创新投入，不断改善创新条件，不断增强创新能力，形成了一支能力较强的技术创新队伍，在科技进步和创新方面取得了显著成绩，为我国水运建设事业的健康、持续和稳定发展奠定了坚实的基础。

进入 21 世纪以来，共完成水运工程科技研发项目 1200 余项，获得 200 多项国家和省部级科技进步奖。其中，《新一代港口集装箱起重机关键技术研发与应用》成果荣获国家科技进步一等奖，《上海外高桥集装箱码头建设集成创新技术研究》等三项成果荣获国家科技进步二等奖；获得国家专利近 300 项；获得国家级勘察设计、工程咨询等各类奖项 374 项，其中詹天佑大奖 11 项，鲁班奖 6 项，国家级优秀设计金质奖 2 项、银质奖 5 项、铜质奖 5 项。

我国水运工程技术创新的主要成就可归结为以下六个方面：

（一）初步形成了沿海大型专业化码头建设成套技术

围绕煤炭、原油、集装箱、矿石等为代表的大型现代专业化码头的建设，在地基处理、水工结构、水工及疏浚技术、装卸工艺等方面均取得了重大技术创新，初步形成了大型专业化码头建设成套技术。

一是结合我国实际，成功开发了多种有效的地基处理方法，其中真空预压法、爆炸挤淤法居世界领先水平。这些地基处理方法在洋山深水港区、广州南沙港区、天津港、大连大窑湾港区、宁波北仑港区等大型港口建设中得到广泛采用，并取得显著成效。

二是成功研发了水下基床抛石整平机械化施工工艺、大型沉箱出运、海上远距离拖运和安放工艺、疏浚与吹填施工新工艺等，大大提高了施工质量和效率，满足了国家重点工程的建设需要，部分工艺与技术已达到世界先进水平。

三是自主创新开发了半圆型沉箱导堤结构、插入式大圆筒结构、大型桩式柔性靠船结构、插入式箱筒型基础结构及施工工艺等，突破了复杂自然条件建港技术瓶颈，

为复杂环境条件下的港口建设提供了有力的支持。

四是大型专业化码头装卸工艺不断创新,船时效率不断提高。集装箱码头船时效率已达每小时 529 标准箱,为世界领先水平;大型矿石卸船码头船时效率已超过每小时 7000 吨,大型煤炭装船码头船时效率已超过每小时 8000 吨,翻车机卸车系统效率达到每小时 7200 吨,均已达到世界先进水平。

此外,在消化吸收国外先进技术基础上,我国还成功建设了琼州海峡与烟大铁路轮渡码头、广东深圳 LNG 码头、大连大窑湾商品汽车码头等特种类型码头。

(二) 基本掌握了大型、高效港口机械装备核心技术

我国的港口机械装备工业经历了从引进、消化吸收到国产化的艰辛历程,目前已进入拥有自主知识产权和掌握核心技术的新阶段。以振华港机产品为代表的中国港口机械装备技术处于世界领先地位,产品已进入世界五十多个国家和地区,占有世界集装箱岸桥和场桥市场七成以上的份额,中国品牌已获得世界港口界的普遍认可。上海港外高桥自动化无人堆场系统,在集装箱自动化作业工艺和设备、自动防摇、自动识别、自动定位、堆场智能控制等方面进行了富有成效的创新实践。

目前,我国港口的岸边装卸设备已能满足 1 万标准箱集装箱船和 20~30 万吨级散货船的装卸作业需要。大型高效岸边集装箱起重机单机平均装卸效率达每小时 50 标准箱以上,双 40 英尺、双 40 英尺双小车岸边集装箱起重机等新型设备技术渐趋成熟。大型散货专业化码头单机作业效率明显提高,煤炭装船效率已超过每小时 8000 吨,矿石卸船效率达到每小时 2750 吨,原油卸船效率达到每小时 7000 立方米。

(三) 攻克了大型深水航道建设部分关键技术

长江口深水航道治理工程是巨型复杂河口航道整治技术应用的典型案例。该工程的总体治理方案、半圆型沉箱等轻型重力式结构、专用施工设备及施工工艺等形成了多达 74 项的新技术,均属世界首创。目前,一、二期工程已通过国家竣工验收,航道水深已加深至 -10m,通航尺度大幅度提高并维持稳定。

广州港 -13 米出海深水航道、湛江港 25 万吨级航道、天津港 20 万吨级航道和连云港 7 万吨级航道先后扩建成功,位于粉沙淤泥质海岸上的黄骅港外航道一期工程整治成功,巩固和提升了这些港口的主枢纽地位。

(四) 内河水运工程技术取得重大进展

一是内河通航建筑物技术创新成绩显著。三峡船闸采用四区段惯性输水系统,船闸单级运行的设计水头达到 45.2m,标志着我国在高坝通航技术方面取得重要突破。闽江水口 2×500 吨全平衡式垂直升船机的成功建设,填补了我国大型垂直升船机建设的空白。在通航建筑物的平面布置、水工结构和船闸输水型式等方面也有许多创新。

二是内河大水位差码头建设取得新进展,开创性地采用了高桩梁板直立式码头结构,装卸工艺采用了岸边集装箱起重机,丰富了内河码头建设技术。内河港口机械装备品种逐渐丰富,性能、质量迅速提高。特别是针对内河大水位差码头推出了双悬臂桥式起重机、轻型轮胎龙门吊、浮式装卸桥和新型缆车等一系列新型、高效的装卸设备,大大提高了内河港口的作业效率,促进了内河航运的发展。

三是初步形成了山区河流航道整治成套技术,为长江上游泸渝段、西南水运出海通道中线、赤水河河口段等航道治理提供了技术支持;在平原河流的航道整治方面开发了新型固化材料和多种生态型护坡结构。

(五) 广泛应用和提升信息化技术

沿海港口电子数据交换系统、集装箱智能化生产管理系统、大型专业化散货码头装卸自动化控制系统、船闸自动控制系统等得到较为广泛的应用;开展了内河数字化航道示范工程,数字化内河航道建设取得初步进展;港口、航道建设已开始采用卫星

定位、遥感、智能化动态监控、工程管理信息化等技术。这些信息化技术的应用与提升,显著提高了水运工程建设质量和管理水平。

(六) 基础性研究取得重大进展

一是设计理念和方法有了较大提升。工程设计中以人为本、人与自然相和谐、可持续发展、全寿命周期成本等理念越来越得到重视和贯彻。勘测、规划、设计过程中广泛采用了计算机辅助设计和电子海图测量系统,大大提高了勘测设计的质量和效率。

二是水运工程建设技术标准体系逐步完善。水运工程建设技术标准体系先后经过了三次修订,基本满足了不同时期工程建设的需要。

三是特殊条件下的泥沙运动规律研究取得重大进展。在数学模型和物理模型相结合的复合模型研究、河口海岸和岛群泥沙运动规律研究、适航水深应用技术研究等方面相继取得了突破性进展,达到了国际先进水平。

四是新材料应用研究取得进步。抗盐污染高性能混凝土的应用使海洋环境下水工建筑物使用年限达到50年以上;钢结构防腐、土工织物、模袋混凝土等新材料的广泛应用,确保了工程质量,加快了工程施工进度,降低了工程成本。

技术创新有力支撑了我国水运建设的快速发展,基本满足了国民经济快速增长的需求。2001年以来,我国大陆沿海港口相继建成投产各类生产性泊位909个,其中万吨级以上泊位465个,新增港口吞吐能力16.3亿吨。2001~2006年建成投产的沿海港口单个泊位的通过能力平均为179万吨,实现了岸线利用的集约化和高效化。

2006年底,我国沿海港口共拥有生产性泊位5142个,其中集装箱泊位234个。2006年完成吞吐量39.41亿吨,其中集装箱8800万标准箱,连续四年居世界首位。

2001年以来,共改善内河航道里程4667公里,建设内河港口泊位390个,新增吞吐能力1亿吨,船舶平均吨位提高约一倍,货运量和货物周转量年均分别递增7.7%和9.9%,内河航运占地少、成本低、耗能小和环境友好等优势得到了进一步发挥,内河航运在综合运输体系中的地位和作用得到了巩固。

近年来,水运工程技术取得了巨大进步,水运建设取得了举世瞩目的成绩,这些成绩是党中央、国务院高度重视和部党组正确领导的结果!是各级地方人民政府和交通部门大力支持的结果!是水运行业坚决贯彻执行党中央和部党组的方针政策,全面落实科学发展观、加快发展的结果!是水运行业广大干部职工积极开展技术创新的结果!在此,我代表部党组向所有为我国水运建设事业努力奋斗的同志们,向一贯支持水运建设事业的中央有关部门和地方各级政府,向长期致力于水运工程技术创新的各单位表示衷心的感谢和崇高的敬意!

总结我国水运工程技术创新取得的成绩,其成功经验主要有如下六条:

一是必须把理念创新作为技术创新的重要前提。水运建设发展历程表明,不断提升发展理念是水运工程技术创新的重要前提。每一次的技术创新都是一次发展理念的提升;每一次的理念创新都为技术创新指引了新的方向。众所周知的大连港大窑湾港区、天津港东疆港区、长江口深水航道治理工程、洋山深水港区、广州港南沙港区的建设,以及长江三峡多级船闸的通航调度,都离不开理念创新的引导。

二是必须充分发挥政府在技术创新中的主导作用。进入新世纪以来,各级政府在技术创新中发挥着组织领导、制定和实施政策,加强科技宏观管理和协调,对事关国计民生、国家安全和长远利益的基础研究给予重点支持的作用。在前期规划方面,交通部编制完成了《全国沿海港口布局规划》、《全国内河航道与港口布局规划》、《公路水路交通科技“十一五”发展规划》、《公路水路交通信息化“十一五”发展规划》等一系列具有全局性的行业规划,增强了技术创新的系统性、前瞻性和科学性。在建设方面,交通部及时组织专家把创新技术加以总结、提炼,制定和修订了水运工程建

设技术标准,有力地指导了工程的建设;交通部与沿江七省二市开创性地共同签署了《“十一五”期长江黄金水道建设总体推进方案》,建立了合力建设长江黄金水道机制,使得以长江黄金水道建设为重点的内河水运建设有了高起点开端。在资金方面,交通部在国家财政部等有关部委的支持下,每年安排2亿元,作为西部交通建设科研经费,为公路水运的技术创新工作开拓了新的资金渠道。据不完全统计,2001年以来,各级政府对交通科技经费的投入累计达75亿元,其中,国家财政经费近15亿元,地方经费约60亿元。

三是必须充分发挥企业在技术创新中的主体作用。水运企业要发展、提高核心竞争力,对于技术的创新有着迫切的需求。投资主体的多元化,也使得企业能够在大型工程建设中发挥出创新的主体作用。实践证明,对于水运工程而言,工程建设单位(项目法人)及大型建设企业是技术创新的关键,设计、科研是创新的龙头,人才是创新的根本。

四是必须把水运建设市场需求作为技术创新的直接动力。进入新世纪以来,为满足大型深水港建设、复杂河口出海航道治理、智能交通、节能环保等新的需求,研究开发的沿海大型专业化码头建设成套技术,有力地推动了水运工程建设的发展。实践证明,技术创新一定要以国民经济发展与人民群众不断增长的交通运输需求为出发点和落脚点,以市场需求为引导,才能有强大的推动力,才能不断取得新进展。

五是必须把政策创新作为技术创新的有力保障。为加快资源节约型、环境友好型交通的建设,提高可持续发展能力,交通部近年来先后颁布实施了《水运工程建设标准体系表》、《建设节约型交通的指导意见》、《建设创新型交通行业的指导意见》等,明确了技术创新的指导方针、总体目标、重点任务和保障措施,为技术创新创造了有利条件。

六是必须把培养工程技术人才队伍摆在重要位置。改革开放以来,尤其是进入21世纪以来,在水运行业建设的勘测、设计、科研、施工、监理等各个方面,通过新世纪“十百千”人才工程建设,培养起了一支学科齐备、素质优良的设计、科研、施工队伍,成绩斐然。

二、技术创新面临的机遇与挑战

当前,科技与经济的关系日益紧密,科学技术已成为推动经济社会发展的主导力量,自主创新的能力已成为国家竞争力的决定性因素。我国国情和经济社会发展形势,决定了必须把科技创新作为国家发展战略,把走创新型国家发展道路作为我国的战略选择。

未来二十年,我国国民经济的持续快速发展,西部开发、中部崛起、东部率先实现现代化和振兴东北老工业基地等战略部署的实施,将进一步拉动对水运的需求。预计“十一五”期,全国沿海港口总吞吐能力约增加20亿吨;2010年我国内河航道通过能力将比2005年提高约40%,2020年将比2010年翻一番。

盛霖部长在今年全国交通工作会议上,提出了交通行业需做好“三个服务”:服务国民经济和社会发展全局;服务社会主义新农村建设;服务人民群众安全便捷出行。这就要求交通工作必须提升发展理念、明确发展内涵,注重依靠科技进步和管理创新促进科学发展,实现交通由外延式的粗放型增长向内涵式的集约型增长转变,由以生产增长为导向的发展向以服务质量为导向的发展转变,由传统产业向现代服务行业转变。

水运工程建设的繁重任务和增长方式的转变,对水运工程技术创新提出了新的更高要求。

（一）建设资源节约和环境友好型交通行业，对技术创新提出了新要求

我国人口众多、资源相对短缺，面对加快水运基础设施建设与自然资源供给，以及大规模的开发建设与保持自然环境、可持续发展之间矛盾，我国的水运建设必须围绕节约水、土地、岸线和能源等，开发应用新型建筑材料以及保护生态环境等，攻克一批关键技术，以集约型增长为内在要求，以低投入、低消耗、低排放、高效率为外在特征，建设资源节约、环境友好型水运工程，实现可持续发展。

（二）建设和完善综合运输体系，对技术创新提出了新目标

构建安全、便捷的综合运输体系是现代交通发展的必然趋势。我国《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》明确提出了“要做好各种运输方式的相互衔接、发挥组合效率和整体优势，建设便捷、通畅、高效、安全的综合运输体系”。我们必须站在全局的高度，统筹水路运输与其他运输方式的协调发展，优化布局，整合资源，提高效率，积极运用现代信息技术，加快信息资源共享平台和公共信息服务系统的建设，推动交通运输一体化进程。

（三）建设高品质水运工程，将技术创新提升到了新的高度

高品质的水运工程建设要求技术创新必须针对目前集约化、规模化、现代化的发展需求，使工程建设适应自然环境，创造可持续的发展空间；通过创新，实现有效利用资源，提高效率，节能减排；通过创新，建设综合运输体系，发展现代物流，实现运输的安全、高效。

通过信息技术、空间技术、虚拟仿真技术、新材料、新结构、新工艺、新设备和新能源的开发、应用与提升，不断推进水运工程技术进步和创新，满足高品质水运工程建设的需求。

（四）复杂条件下的港口、航道建设，对技术创新提出了新挑战

我国港口经过几十年的建设，易开发的岸线资源大多已被利用，船舶的大型化促使码头泊位向离岸化、深水化发展的趋势越来越明显，如何在更复杂条件下实施水运工程建设，这就要求设计理念与设计方法、施工装备与工艺要有新的特点和新的突破，也使建设、运营和安全管理面临许多新的挑战。

我们必须清醒地认识到，目前水运工程创新的能力与水平尚不能完全适应新的机遇与挑战。主要表现在整体的创新能力，特别是自主创新能力还不强，还达不到创新型国家的要求；企业还没有真正成为创新的主体，科技开发和成果转化能力仍显不足，许多重大工程技术和行业共性技术的研发与实际需求还有较大差距；基本建设管理和科技管理还不能完全满足科技创新和技术进步的需要，科技创新体制和机制的改革还有待深入和完善；科技创新高层次人才、复合型人才的吸纳、培养、使用和激励等环节还有待加强等。这些问题在一定程度上制约了水运工程技术的可持续发展。

分析存在这些问题的原因，客观上水运工程技术创新的资金投入不足；水运建设任务繁重，骨干技术人员缺乏；中、西部地区与东部地区技术创新水平也存在着明显的差距。主观上一些工程项目受不正确的政绩观影响，盲目压缩设计与施工周期，采取不合理的低价中标；部分企业领导对技术创新重视程度不够，企业内部管理制度不够健全、有效；个别业主单位出于对工程风险的考虑，不愿意采用创新性的设计方案；个别设计和科研单位因循守旧，重经济效益，轻技术创新，科研、设计成果质量不高；个别施工单位投入技术力量不足，企业领导“以创新求发展”的意识淡薄等。

三、水运工程技术创新的重点任务和近期主要工作

水运工程技术创新就是要全面落实科学发展观，坚持“需求引导、科学统筹、重点突破、全面推进”的方针，使水运成为富有创新活力、具有创新动力和拥有创新实

力的行业,努力形成以企业为主体、制度为保障,充满创新活力的创新体系,努力造就一支数量充足、结构合理、素质优良、具有国际竞争能力的技术创新人才队伍,使水运行业自主创新能力显著增强,突破工程建设中一批关键技术。

水运工程技术创新的重点任务是:构建“三个体系”,实施“两个重点”,开发“四大关键技术”。

(一) 构建“三个体系”

一是构建技术创新的管理服务体系。政府制定技术发展战略和规划,引导技术创新的方向;围绕技术创新的要求,通过优化基建管理程序、完善资质管理和招投标制度,构建和完善技术创新的管理服务体系;研究解决基础设施建设和重大技术开发过程中遇到的困难和难题;完善有关技术创新的政策法规,制定必要的配套政策和激励措施,为企业真正成为技术创新的主体创造条件。

二是构建以企业为主体的创新体系。充分发挥大型骨干企业在人才、技术和资金方面的优势,形成集设计、科研、施工或制造于一体的集团优势,使企业真正成为开发投入的主体;密切结合重点工程,在攻克重大工程技术和行业共性技术方面取得进展和突破,使企业真正成为创新成果应用的主体。大力推进国家和行业认定的企业技术中心建设,培育并形成一批拥有自主知识产权和知名品牌、国际竞争力较强的优势企业。

三是构建技术创新的人才体系。坚持创新与人才培养协调发展,注重人才的持续培养和继续教育,重视中、青年技术人员的培养,要放手鼓励年轻技术人员参与技术创新活动,为人才的培养和使用创造良好的环境与条件,培养、吸引、凝聚一大批优秀科技人才,尤其是学科和产业技术带头人。

(二) 实施“两个重点”

一是重点建设水运行业技术研发中心。在资源节约与环境友好型技术、深水港口航道建养技术、智能化技术、交通运输一体化技术等具有基础性、战略性共性技术方面,建立或整合形成若干个专业优势明显、学术水平突出、服务全国或区域的水运行业技术研发中心。

二是重点建设水运科技信息资源共享服务平台。以水运工程科技基础信息资源整合、共享、交易、推广为目标,基本建成数字化、智能化的公共科技成果信息资源共享服务平台,为水运行业以及全社会提供内容丰富、准确及时、使用便捷的科技成果信息服务。

(三) 开发“四大关键技术”

一是“资源节约型、环境友好型”的水运工程关键技术。

1. 大型化、智能化、专业化港口机械装备与工艺技术开发。在加强集装箱、大宗散货装卸技术研发的同时,注重特种货物装卸技术创新。在加强沿海大型码头装备高效化、大型化的同时,注重中小码头经济灵活的装备与工艺技术创新。在继续关注效率和成本的同时,要注重装备与工艺的节能、环保、安全的技术创新,尤其是港口生产过程中的节能减排和减少港口污染技术。

2. 推进交通运输一体化技术发展,提高港口综合通过能力的关键技术研究。重点研究现代综合物流技术、交通运输一体化技术标准等,为实现一体化运输提供必要的技术支撑,逐步实现运输方式间的无缝衔接和零距离换乘。研究提高车船、船舶直取比例的措施,提高港口系统能力和效率。

3. 内河航运节地、节能、改善环境的优势发挥研究。制定完善内河航运发展规划,促进水资源的合理开发和综合利用;研究以航运为主的流域综合利用技术;研究扩大内河通航能力措施。在节地、节能、改善环境研究方面实现技术突破,不断总结

经验,逐步推广,建设资源节约型、环境友好型的内河水运工程。

4. 水运工程环境保护关键技术研究。重点研究海洋、河流环境中的生态影响预测模型及恢复技术;疏浚土的综合利用技术;减少运输设备、陆域吹填、工程爆破、外海抛泥对环境影响技术;环境污染物“零”排放技术等。

二是复杂自然条件下建设重大水运工程的关键技术。

1. 沿海大型专业化码头建设成套关键技术的开发研究。要针对我国沿海港口码头吨级结构仍不甚合理、吞吐能力仍显不足、主要港口航道仍不能完全适应船舶大型化需求的现状,应继续加大沿海大型专业化码头建设成套技术研究和开发的力度,重点研究在风暴潮、波浪、水流等复杂环境下港口及航道减淤防冲措施、大型开敞式码头泊稳条件、船舶靠离泊及航行的安全控制措施、超大型码头和外海防护建筑物新型结构、老码头改造的技术、沿海深水航道和大江、大河出海航道选线的重大原则与方法,以及邮轮、游艇码头的设计标准等。

2. 内河基础设施建设关键技术研究。抓好内河水运建设示范工程的实施,加强渠化河流通航建筑物及航道治理关键技术研究;开展航道整治建筑物新结构、新材料研究,航道生态护岸、船舶大型化和航行速度提高引起船行波对护岸影响研究,以及长江黄金水道治理关键技术研究等。积极探索我国在水资源约束环境下实现高等级航道的关键技术。

3. 大型施工装备研制与施工新工艺开发。针对外海大型码头新结构,研制或开发大型步行式海上升降施工平台以及高效率施工工艺。

进一步开展空间信息应用技术、全球定位系统、遥感技术、智能化监控技术在港口建设和航道治理施工中的应用研究等。

大力推进现代疏浚技术研究,加大大型化、高效化、环保化疏浚设备引进、开发力度。

三是信息化、智能化应用与提升的关键技术。

在水运工程建设、管理中广泛应用与提升信息技术、控制技术、通信技术和空间技术等,不断提高水运工程信息化程度,实现港口及内河高等级航道的数字化。重点开发智能航运系统、内河综合信息服务系统、数字化港口系统、现代物流管理系统等,提高水运工程的建设、运行和养护水平。

促进港口与其他运输方式、政府监管部门、工商企业、物流服务企业之间的信息融合,逐步实现实时、可靠的信息交互,拓展港口功能,增强港口服务能力,促进港口运输加速融入现代物流体系。要结合国家科技支撑计划项目“现代港口物流服务示范工程”开展好相关工作。

四是水运工程基础性与通用性关键技术。

1. 以信息化全面推进水运工程勘测、设计手段的现代化。在勘测、规划、设计、施工中,开发应用信息化技术、计算机辅助设计系统、地理信息系统、全球定位系统、遥感技术等,实现方案优化、并行设计、协同设计、智能设计和虚拟设计。

2. 加强特殊自然条件港口工程的泥沙运动规律研究。研究在粉沙质海岸、群岛区、辐射沙洲等特殊海岸建港,泥沙运动的特性及规律。研究泥沙回淤、泥面冲刷机理和港口航道淤积、冲刷预报方法等。

3. 重视新型混凝土及结构健康诊断技术的研究与开发。重点研究环保耐久型混凝土技术,研究不同混凝土在外海环境下的失效过程和结构寿命预测技术,建立水运工程结构多参数健康评价体系和耐久性预警系统,开发针对不同条件的结构修复材料和施工工艺。

构建“三个体系”、实施“两个重点”、开发“四大关键技术”,既是水运工程技

术创新的基础工作,也是建设创新型交通行业的重要组成部分,务必引起高度重视,下午大家可以集思广益,展开讨论。

近期需做好的七项主要工作:

一是节能减排工作。根据去年的调查、统计,港口企业在节能减排方面做了不少工作,当前,要以集装箱码头堆场门式起重机节能减排为工作重点,按照《中国节能技术政策大纲(2006)》和《节能减排综合性工作方案》的要求,认真做好港口节能的各项工作,加快节能减排技术的研发和推广应用工作。

二是沿海大型专业化码头建设技术研究。针对我国缺乏深水岸线资源的现状,依托沿海大型专业化码头建设工程,结合交通部“离岸深水港建设关键技术研究”重大攻关专项和国家“863”计划“离岸深水港岩基浅埋码头建造技术”课题,攻克超大型码头和外海防护建筑物新型结构、大型开敞式码头泊稳条件、沿海深水航道设计等关键技术,满足我国港口建设的需要。

三是抓好水运示范工程。在沿海、内河示范工程的建设中,要强化节能、节地、改善环境等共性技术的研究与应用,开展好内河航道生态护岸等技术的研究与应用。并认真总结经验,为标准规范的制修订工作奠定基础,做好推广应用。

四是内河标准化船型的研究、开发和推广应用工作。要加快内河标准船型的相关研发工作,促进节能、环保等新技术在内河船型中的应用。推广标准船型,促进内河船舶的技术进步。

五是老码头的加固改造关键技术研究。随着我国经济社会的不断发展,船舶大型化的趋势愈来愈明显,港口大型专业化泊位不足的矛盾日益凸显,部分港口的泊位不能满足生产和当地经济发展的需要。为解决困难,一些港口生产企业采用了超过原设计靠泊能力减载靠泊进行作业,这些方式虽然在一定程度上缓解了港口基础设施能力不足与港口生产需要的不适应情况,但同时也对码头设施、船舶和港口的作业带来了程度不同的安全隐患。

为从根本上解决港口作业的安全隐患,并满足保护岸线资源、重视环境和节约工程成本的要求,我部在对沿海主要港口进行了靠泊能力核查的基础上,启动了老旧码头水工结构的加固改造工作,其关键技术主要包括结构原型观测技术、现场快速检测仪器和设备的开发与研制,老码头承载能力和使用年限检测评估技术,适合于不同老码头改造的结构型式及维修加固技术。经广泛征求行业意见,目前已确定天津、秦皇岛、宁波、广州、湛江5个港口的17个不同结构型式的泊位作为加固改造试点。在取得阶段性成果后,将推广到全国沿海主要港口,在三年内下大力气抓好此项工作。

六是抓紧实施刚刚颁布的《水运工程建设标准体系表》。工作中要及时吸纳新理念、新技术、新材料,引导水运建设走资源节约、环境友好之路;要按照是否涉及人民生命财产安全和人身健康、环境等公众利益为原则,进一步分离强制性条文与推荐性条文。《水运工程节能设计规范》要争取年内发布实施,《水运工程施工安全防护技术规范》也要争取年内完成征求意见稿。

七是改革水运建设项目验收与评优工作。按照政府转变职能的要求,要集中精力抓好建设工程好与快的辩证统筹关系,坚持又好又快地发展水运建设。水运工程质量评定标准将来只设合格与不合格;在水运工程建设项目评优工作中,要侧重技术创新的比重,突出考虑专利、知识产权等技术创新在工程应用中的含量;水运建设项目验收,要充分发挥政府把关作用,对不合格工程不予验收。此项工作要于2009年实行。

四、水运工程技术创新的总体要求

强化水运工程技术创新,推进创新型交通行业建设,是交通部战略性、全局性、

前瞻性的部署。各级交通主管部门、各有关企事业单位、高等学校要紧紧围绕技术创新的重点任务,开展好各项工作。

(一) 加强组织, 扎实推进行业创新工作

加强部的行业领导、指导与组织作用,进一步发挥行业协会在科技创新中的作用,充分利用企业的资金、人才优势;加强重大项目关键技术攻关组织,发挥行业优势,集中资源、协调疏通,最大程度地提高创新质量,积极推进创新成果的推广和应用;坚决避免不正确的政绩观影响,杜绝不合理的低价中标,确保工程合理设计与施工周期;加大部专家技术委员会中企业一线专家和中年专家的比例;重组水运工程技术标准化委员会,扎实推进标准化工作;充分把握水运建设行业系统性、专业性、技术性强的特点,发挥设计的龙头作用。

(二) 提升创新理念, 指导行业发展

我们要树立建(构)筑物全生命周期成本的理念,坚持质量第一,努力实现水运建设由数量增长型转变到质量效益型。要认真重视内河“质量年”推广和沿海港口老旧码头的技术改造工作;坚持以人为本,树立安全至上的理念;坚持人与自然环境相和谐,树立尊重自然、保护环境的理念,继续开展好内河水运建设示范工程;坚持可持续发展,树立节约资源的理念;坚持设计创新的理念,合理选用技术标准。

(三) 领导高度重视, 不断完善创新的机制与制度

各级领导从建设创新型交通行业、创新型国家的高度,认识技术创新的重要性,把技术创新作为重要工作来抓。

要采取有力的措施,营造良好的环境,强化企业在技术创新中的主体地位,建立以企业为主体,市场为导向,产学研相结合的技术创新体系。要制定并不断完善创新工作的考核和奖励办法;精神鼓励、事业激励和物质奖励并举;加快管理、技术、知识等要素参与分配的进程,建立健全创新的长效激励机制;加强对知识产权与专利技术的保护。

针对水运工程重大问题可以开展企业出资、政府立项联合攻关活动,提高创新成果的整体水平,扩大影响力,不断增强自主创新能力;广泛开展国际合作,借鉴国外创新工作经验,积极消化吸收创新成果,形成高效、开放的创新机制,建立系统的创新链,把创新成果的推广应用作为创新链中的重要环节来抓。

(四) 加大创新投入, 优化创新资源配置

各级交通主管部门要加大对重大科技项目及发展战略、体制机制、政策法规等研究的资金支持。

要充分发挥市场配置创新资源的基础性作用,强化企业在技术创新中的主体地位,行业主管部门在鼓励企业以及科研机构、高等院校加大对技术创新投入的同时,还应根据创新成果的应用效果,给予研发资金的适当倾斜。

在总结长江口深水航道治理等工程管理经验的基础上,充分利用好工程研究试验费,制定和完善配套的管理规定。

(五) 努力营造创新氛围, 造就高层次创新人才

大力倡导创新精神,着力培育创新意识。坚持在创新实践中发现人才、在创新活动中造就人才、在创新事业中凝聚人才,形成崇尚创新、敢于创新和在科研过程中容忍失败的宽松环境。领导要敢于承担风险和责任。大力宣传创新典型,充分发挥创新典型的示范作用,造就更多包起帆、许振超、孔祥瑞式的创新型人才。

(六) 加强协调配合, 发挥行业整体优势

水运工程技术创新涉及政策、机制等软环境,涉及以人为本、资源节约、环境友好的新要求,涉及信息化、智能化、高科技应用与提升,是一个复杂的系统工程;而

水运工程本身就具有建设条件复杂、工程量大、投资高、专业性强的特点。技术创新绝不是—个部门、—个单位所能实施完成的。需要充分调动各级政府主管部门、科研单位、设计单位、高等院校、港航企业、施工企业等单位的积极性，紧密互动、协调配合，形成创新的巨大合力，不断提升行业整体创新水平。

建设创新型水运行业是时代赋予我们的历史责任，也是一项长期而艰巨的重要任务。我们必须坚持以科学发展观为统领，解放思想，实事求是，扎实工作，锐意进取，立足“三个服务”，强化技术创新，推进水运事业又好又快发展，为大力发展内河航运，不断开拓海洋运输，加快推进我国水路交通现代化，为建设创新型交通行业和创新型国家做出我们新的、更大的贡献。

(二〇〇七年七月七日)

《水运工程技术创新文集》编审委员会名单

主任：徐祖远

副主任：刘济舟 梁应辰 谢世楞

蒋 千 邹觉新 曹右安

李悟洲 宋德星 肖大选 曹德胜

成 员：仇伯强 徐 光 孙子宇 唐冠军

宋海良 冯仲武 吴爱清 王 祥

朱利翔 武永涛 王海怀 方 彦

孙国强 宗源远 顾为同 周静波

曹湘波 胡平贤 赵冲久 左其华

包起帆 范期锦 胡 明 李永恒

姜明宝 解曼莹

《水运工程技术创新文集》编写委员会名单

主 编：肖大选

副主编：郭大慧 吴 澎 季则舟 王 晋

程泽坤 卢永昌 周 海 胡 明

成 员：张志明 梁 萌 张 鸿 曹根祥

吕卫清 侯晓明 顾 明 刘念君

费维军 张华庆 符敦鉴 胡义龙

何文辉 李传光 郑清秀 王建斌

岳铭滨 常 勤 许家帅





目 录

长江口深水航道治理工程成套技术	1
上海外高桥集装箱码头建设集成创新技术	14
洋山深水港外海建港技术	24
秦皇岛港煤炭装卸工艺和自动控制系统	29
深圳盐田国际集装箱码头建设技术	40
南沙港区集装箱码头工程建设技术	53
大连 30 万吨级进口原油码头工程建设技术	57
新一代港口集装箱起重机关键技术研发与应用	61
宁波港三期工程二阶段陆域形成及软基处理技术	67
烟大铁路轮渡港口工程关键技术	72
液化天然气码头设计关键技术	80
大连北良有限公司粮食码头装卸工艺	85
大型专业化矿石码头关键技术	89
梳式防波堤新型结构	96
遮帘式板桩码头新结构的开发	103
半圆型沉箱导堤结构	112
插入式箱筒型基础防波堤结构	116
新型消浪块体的开发和应用	122
插入式大圆筒结构的设计和施工工艺	126
浅覆盖层大型嵌岩钢管桩承载力计算方法	132
港口工程桩式柔性靠船设施设计与施工技术	139
抗盐污染高性能混凝土配制成套技术	146
土工织物在水运工程建设中的应用	152
吹填粉细砂的无填料振冲密实技术及应用	161
现代疏浚装备与技术	167
GPS 海上打桩定位系统的研制	174
坐底式基床抛石整平船	181
模袋固化土海上围埝技术	186