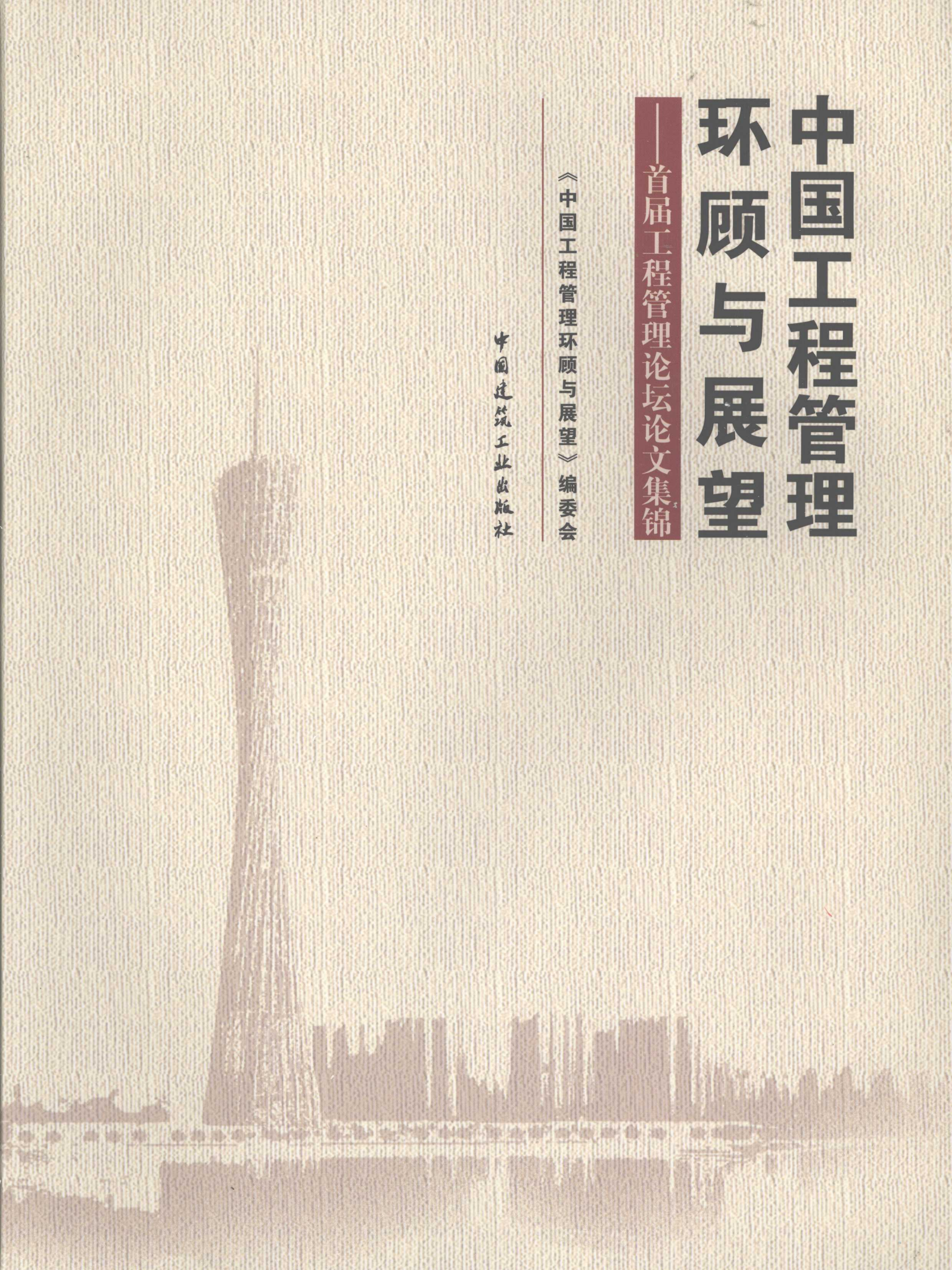


# 中国工程管理 环顾与展望

——首届工程管理论坛论文集锦

《中国工程管理环顾与展望》编委会

中国建筑工业出版社

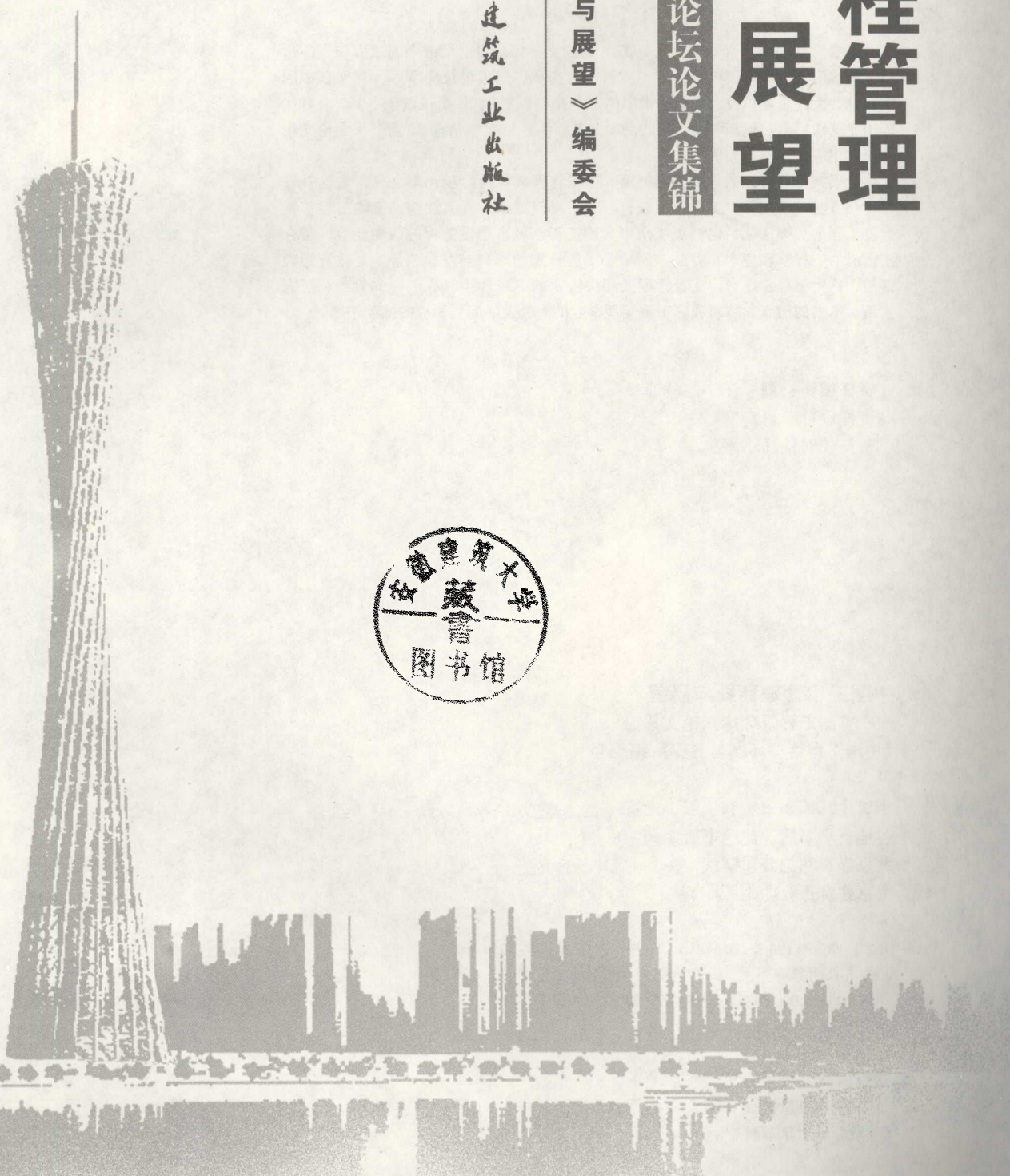


# 中国工程管理 环顾与展望

——首届工程管理论坛论文集锦

《中国工程管理环顾与展望》编委会

中国建筑工业出版社



## 图书在版编目 (CIP) 数据

中国工程管理环顾与展望——首届工程管理论坛论文集锦 /  
《中国工程管理环顾与展望》编委会. —北京: 中国建筑工业出版社, 2007

ISBN 978 - 7 - 112 - 09446 - 2

I. 中... II. 中... III. 建筑工程 - 施工管理 -  
学术会议 - 文集 IV. TU71-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 092873 号

本书为“中国工程管理论坛 2007”的论文集锦。该论坛由中国工程院、广州市人民政府共同主办, 中南大学、广州市建委和广州市科技局承办, 有来自中国工程院、大型企业单位、社会学术团体、各高等院校的 20 余位院士、350 余名代表出席这次盛会。论坛编委会从收到的 251 篇优秀论文中精选 91 篇, 作为论文集锦正式出版。

全书共分三篇, 分别为: 第一篇, 工程管理成就与经验; 第二篇, 工程管理理论与方法; 第三篇, 工程管理教育。书中不仅展示了青藏铁路、三峡工程等特大型工程的辉煌成就, 也汇集了众多大型工程、城市建设工程的成功经验, 富含了前沿的工程管理理念和方法, 展望了工程管理的未来与发展趋势, 对政府管理部门、广大工程建设者、工程管理及相关专业的高校师生具有极高的参考和研究价值。本书的出版, 将对我国工程管理事业的蓬勃发展起到积极的推动作用。

责任编辑: 刘江 赵晓菲

责任设计: 肖广慧

责任校对: 汤小平

## 中国工程管理环顾与展望

——首届工程管理论坛论文集锦

《中国工程管理环顾与展望》编委会

\*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京建筑工业出版社印刷

\*

开本: 889 × 1194 毫米 1/16 印张: 28 1/4 字数: 954 千字

2007 年 7 月第一版 2007 年 7 月第一次印刷

印数: 1—2,000 册 定价: 65.00 元

ISBN 978 - 7 - 112 - 09446 - 2

(16110)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

# 本书编委会

主 任：何继善

委 员：（按姓氏笔画排序）

丁士昭      王孟钧      张文韬

李京文      任 宏      何伯森

何继善      陈如桂      陈晓红

汪应洛      邱菀华

# 前 言

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十万亿,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才,与之相应,工程管理学科也获得快速发展。

为了更好地总结我国工程管理的成就,规划工程管理学科的未来,由中国工程院和广州市人民政府共同主办,中南大学、广州市建委和广州市科技局承办的首届中国工程管理论坛于2007年4月6日~9日在广州隆重召开。

本次论坛是我国工程管理界的空前盛会,来自中国工程院、大型企业单位、社会学术团体、各高等院校的20余位院士、350余名代表出席论坛,听取大会报告和参与分组讨论。中国工程院、中共广州市市委、广州市人民政府、国家建设部、铁道部、中国科协和国家自然科学基金委员会等单位十分重视论坛的工作,相关领导亲自出席论坛,并发表热情洋溢的讲话。

在全国工程管理界的广泛关注和积极参与下,论坛收到了499位作者撰写的251篇论文。论文涉及面广,信息量大,琳琅满目,美不胜收。为了确保论文的质量,成立了《中国工程管理环顾与展望》编委会,对全部论文进行审阅,提出修改意见,并收录经过修改的论文208篇,分上、下两册付印,在会议期间进行了交流。会议结束以后,经过专家们的认真评选,考虑论文的代表性和特点,精选出91篇论文,作为首届工程管理论坛论文集正式出版。编委会的委员们和各位作者认真负责,保证了论文集的质量。

《中国工程管理环顾与展望》论文集,分为三篇,第一篇主要包括与各类大型、特大型工程和建设工程管理有关的论文,计48篇;第二篇主要包括工程管理理论探讨方面的论文,计26篇;第三篇主要包括探讨工程管理教育和“工程经理师”方面的论文,计17篇。需要说明的是:

(1) 上述分类并不严格。事实上,有许多论文在总结工程建设经验的同时还进行了理论方面的探讨,而以工程管理理论和方法探讨为主的论文又结合具体工程项目进行。

(2) 由于征文数量很多,已超过150万字,为了便于出版和阅读,只精选了其中有代表性的91篇论文,还有许多内容精彩甚至达到了很高水平的论文未能一一收录和展示,请各位作者见谅。

本次工程管理论坛是一个和谐的、具有开创意义的论坛。代表们以“一浓四高”概括论坛的成功:学术气氛浓,论文质量高,报告水平高,服务质量高,代表期望高。论坛的一项重要成果是一致通过了《中国工程管理论坛2007·广州——共识和建议》。我们深信,本次论坛将在凝聚工程管理人才、促进我国工程管理界学术交流、推进工程管理学科快速发展等方面起到里程碑的作用。借此机会我代表编委会对给予本次论坛大力支持的单位和付出辛勤劳动的同行们表示诚挚的谢意。

何继善

2007年5月22日

# 中国工程管理论坛 2007·广州

## 共识和建议

2007年4月8日通过

当今中国，政通人和，社会发展，经济繁荣，神州大地正展开着举世瞩目、规模宏大的工程建设，中国工程管理的发展正处于新的关键历史时期，迎来了振奋人心的大好机遇，也面临着前所未有的严峻挑战。

2007年4月6日至9日，由中国工程院、广州市人民政府主办的“中国工程管理论坛2007”在广州举行。三百五十名与会代表围绕着“中国工程管理发展现状及关键问题”这一主题，进行了广泛、深入的讨论，交流了工程管理的经验与成就，探讨了工程管理的范畴、目标和任务，分析了现状，提出了发展迫切需要解决的关键问题及对策建议，展望了工程管理的未来及发展趋势。与会代表达成共识，共同发表《中国工程管理论坛2007·广州——共识和建议》。

### 肩负重大使命

我国工程实践源远流长，长城、都江堰等是古代工程的成功典范。新中国成立五十多年来，两弹一星、载人航天、三峡工程、青藏铁路等一大批重大工程和大规模的城市建设取得了巨大成就，其规模和水平都堪居世界前列。然而，我国工程建设的总体水平与世界先进水平相比，仍有较大差距。

工程管理是对工程进行的决策、计划、组织、指挥、协调与控制，它具有系统性、综合性和复杂性。先进的工程管理可以保障工程决策的正确性和投资目标的有效实现，能够鼓励创新思维与工程管理的相互促进，推动创新技术的开发与应用，并能降低能源资源消耗，提高效率和效益；现代化的工程管理强调以人为本、尊重自然，促进工程与人类、自然的和谐发展。因此，发展工程管理事业，推动经济繁荣和社会进步，为中华民族的伟大复兴和人类社会的发展做出贡献，是工程管理界肩负的重大使命。

### 提升学科地位

我国工程建设的快速发展需要大量的工程管理人才，积极推进工程管理教育，任重而道远。目前全国已有近300所高等学校开设了工程管理专业，领域广泛。工程管理专业适应人才市场需求，具有时代特色，体现了专业性、综合性和应用性相互融合的现代学科特点，已经成为我国高等教育学科中的一个重要门类。为了促进我国工程管理事业的发展，应进一步提升工程管理的学科地位，建立完善的学科体系、知识体系和组织体系，从而保障工程管理理论的深入研究、教学队伍的稳定发展和工程管理专业人才的培养。因此，与会代表建议，在我国普通高等学校本科、硕士、博士的学科专业目录中，将工程管理设置为一级学科，从而有力地推动工程管理专业人才的培养，促进创新型工程管理人才队伍的发展。

## 完善职业教育与执业认证

目前我国有大批的专业人员从事工程管理工作，开始建立了相关的执业资格考试与认证制度。社会对工程管理职业教育与执业认证的高度关注，反映了市场对工程管理复合型人才的需求，工程管理人员知识水平和从业能力的持续提高刻不容缓。与会代表建议，积极推进工程管理职业教育与执业资格认证，设置招收在职人员的工程管理硕士（MEM）专业学位，早日在全国范围内遴选若干条件较好的高等学校开展试点工作。同时，积极推动设立工程管理师职称系列和建立工程管理师执业认证体系，给工程管理专业人员以职业上的承认和水平上的认定。

## 关注和推动持续发展

随着科学技术的迅猛发展，工程管理领域的新问题不断涌现，需要工程管理界以开放的思维，不断创新工程管理理论和方法，结合中国实际，开拓国际视野，推动我国工程管理学科领域的持续发展。与会代表建议，以“中国工程管理论坛 2007”为起点，继续举办全国性的工程管理论坛，发起筹组全国性的一级学会“中国工程管理学会”，推进创立《工程管理学报》杂志，组建机构，构筑平台，加强交流，促进我国工程管理事业的健康发展。

与会代表坚信：通过工程管理界同仁和社会各界的不懈努力，我国工程管理一定能取得长足发展，在有关部门的积极支持下，用 5 年的时间，规划学科，凝聚人才，搭建平台，强化功能，使我国工程管理水平跃上一个新的台阶；用 15 年到 20 年的时间，使我国工程管理达到世界先进水平，为经济繁荣和社会进步做出更大的贡献。

# 目 录

## 第一篇 工程管理成就与经验

### 重大工程

青藏铁路工程管理创新实践 .....	孙永福	(3)
长江三峡工程建设管理的实践 .....	陆佑楣	(11)
新时期我国工程建设和建筑业的改革与发展 .....	黄 卫	(19)
广州抽水蓄能电站实施管理的调查研究 .....	罗绍基	(23)
石油化工重大工程项目管理模式创新 .....	王基铭	(28)
应用系统工程和集成创新理论,推进大庆油田三次采油技术的发展与应用 .....	王玉普	(34)
基于理念创新的神东模式——建设现代化煤炭企业的实践与思考 .....	王 安	(38)
广州市城市规划建设的管理创新与实践 .....	陈如桂 戴理富	(43)
不断创新、追求卓越——广州地铁工程管理创新与实践 .....	卢光霖	(49)
广州新电视塔工程建设管理实践与思考 .....	梁 硕	(55)
广州珠江黄埔大桥的建设管理理念 .....	张少锦 王孟钧 陈 红 王青娥	(62)
新光大桥的工程项目管理实践 .....	李 跃 罗甲生 黄 平 郭 欣 朱亚敏	(68)
国家游泳中心业主委托工程项目管理实践 .....	陈先明 王武斌 侯建刚 李晶华	(73)
广州大学城建设的组织与管理 .....	蒙 琦	(77)
茹河流域水土保持生态环境工程建设管理应用研究 .....	海青银 马 斌 李斌斌	(81)

### 政策建议

试论建筑业市场准入制度的改革方向 .....	卜炜玮 朱宏亮	(86)
建筑市场信用体系建设现状与建议 .....	王孟钧 全 河 何继善 常 燕	(90)
我国大型建设项目沟通问题的调查及分析 .....	台双良 王要武	(95)
对我国推行工程总承包建设方式若干问题的思考 .....	刘东林 魏承坚	(99)
国家审计业务管理流程再造:提高工程审计质量的必然要求 .....	刘爱东 王 慧	(103)
基础设施建设征地现状研究——基于陕西省农户调查资料分析 .....	陈晓红 李 莉	(107)
流域化水电开发工程管理模式:和谐管理理论的分析 and 启示 .....	席酉民 曾宪聚	(113)
中国国际工程承包企业 SCP 范式分析 .....	杨 光 黄文杰 赵振宇	(120)
法国高速铁路经济社会效益评价方法对我国铁路可行性研究的借鉴与启示 .....	王 东 杨 瑛	(125)
发展工程总承包的经验与思考 .....	林锦胜	(129)
基于还款系数的城市居民购房能力研究 .....	刘晓君 钟石头	(133)
解析公共工程竞标制度之问题 .....	罗 维 颜敏仁 苏直评	(137)

### 管理模式

轿车整车产品开发流程优化与工程管理 .....	杨善林	(141)
-------------------------	-----	-------



浅谈英国可再生能源技术及管理 .....	向建平	何继善	(147)
动态联盟在跨区电网建设项目全寿命周期管理中的应用研究 .....			
.....	黄健柏	李增欣	薛亮
			刘维臻 (152)
非经营性政府投资项目管理模式研究 .....	倪国栋	王建平	(157)
黄河水利工程建设安全监督管理体制与机制研究 .....	赵寿刚	周莉	李建军
			常向前 (161)
大型复杂工程建设管理主体与系统集成——兼论我国工程建设指挥部模式 .....			盛昭瀚 (168)
长江三峡水库移民综合监理 .....			梁福庆 (173)
铁路客运专线建设融资战略及运作模式 .....	刘伊生	叶苏东	吕海军
			郭婧娟 (179)
政府投资项目代建制管理模式研究 .....	黄庆	黄喜兵	张杨 (183)

## 目标管理

工程项目进度网络中工时的相依性调查及分析 .....	赵延龙	莫俊文	(187)
考虑相依随机性的工程项目进度计划及其更新模型 .....	莫俊文	尹贻林	(192)
缓解资金冲突, 实现和谐管理 .....	张健峰	王青娥	陈辉华 (198)
构建政府投资项目后评价管理体系 .....	王红岩	安冬冬	(202)
香港青马大桥的工程管理方法 .....			刘正光 (206)
隧道工程项目设计系统的风险管理 .....	胡昊	张英隆	范益群 (211)
军工固定资产投资项目后评价指标体系研究 .....	魏法杰	李娜	周晟瀚 (216)
跨区电网建设项目全寿命周期管理目标体系初探 .....	黄健柏	李增欣	薛亮
			殷智远 (221)
三峡工程投资控制实证分析 .....	胡轶频	田靖民	梁晶 (226)

## 信息化

2010年上海世博会信息化集成与管理系统研究 .....	李永奎	乐云	何清华 (231)
地铁工程建设安全监管系统的设计及开发研究 .....	丁烈云	周诚	(235)
基于 Multi-Agent 人工智能的跨流域调水系统优化调度仿真研究 .....	王仁超	徐兴中	(243)

# 第二篇 工程管理理论与方法

## 基本理论研究

以科学发展观指导工程建设 .....			傅志寰 (249)
中国管理学界的社会责任与历史使命 .....			郭重庆 (253)
我国工程管理面临的挑战 .....			张寿荣 (256)
工程管理: 管理对国民经济的深度介入 .....			刘人怀 (260)
试论信息化工程管理 .....			朱高峰 (263)
装备再制造与全寿命周期工程管理 .....			徐滨士 (266)
论建立“建筑物全寿命周期质量安全管理制”的必要性 .....	卢谦	陈肇元	遇平静 (270)
探寻工程管理“投资、质量和进度”三大目标的新意涵 .....	任宏	林光明	时玉发 (273)
航天系统工程管理 .....			夏国洪 (278)

城市基础设施建设项目融资的 PPP 模式 .....	王雪青 喻 刚	(284)
公共工程建设的社会责任和职业安全健康 .....	方东平	(288)
我国生物安全工程管理的理论探讨 .....	郑 涛 田德桥 朱联辉 沈倍奋	(293)
论全面项目管理 .....	袁剑波 张起森	(295)
设施管理理论体系框架研究 .....	詹 伟 王兆红	(300)
航空装备保障全寿命周期管理研究 .....	郭树元 胡韞频 柳惠忠	(304)

## 技术与方法

矿山建设项目全寿命集成化管理探讨 .....	石晓波 肖跃军	(308)
煤矿企业生产中的安全监管与控制关系分析 .....	李晓红 吴丙山	(311)
基于 STACKELBERG 模型的建筑工程项目冲突事件互适性解 .....	金维兴 侯学良	(317)
基于创新和发展的项目承接流程再造研究 .....	陈起俊 杨吉锋 李 欣	(323)
我国建设工程交易制度发展创新研究 .....	王卓甫 王 敏 邢会歌 洪伟民	(327)
基于 RBF 神经网络修正模糊期望值决策法的建筑工程设计安全性评价研究 .....	牛东晓 顾曦华	(332)
“设计与施工一体化专业承包”的工程建设与工程管理的框架研究 ——基于建筑智能化工程行业 .....	黄 锴	(338)

## 对策研究

### 治水三策

——中国易学水资源治理工程及工程管理策略 .....	张少雄	(344)
基于价值管理的公共工程决策机制改进 .....	刘贵文 沈岐平	(351)
建筑业综合评价模型研究 .....	王家远 袁红平	(355)
建设工程竣工备案共谋行为博弈分析 .....	郭汉丁 张印贤 郝 海 王 凯	(360)

## 第三篇 工程管理教育

### 教育理论及思想

关于工程管理教育的一些思考和建议 .....	朱高峰 王众托 吴江宁	(367)
我国工程管理学科发展的战略思考 .....	汪应洛 王能民	(372)
加强与改进我国工程管理本科教育的几点意见 .....	李京文 黄鲁成等	(378)
“工程教育”管理实践的最新发展 .....	黄河清 李晓明	(383)
基于能力的高等工程终身教育体系构建 .....	尹贻林 严 玲	(387)
我国工程管理教育的人文反思 .....	曾山金	(393)
我国工程管理高等教育培养目标定位问题的几点思考 .....	姜晨光 姜 科 顾持真 朱焯昕 黄伟祥	(398)

### 比较研究

The Value of Marketing in the Engineering Management Curriculum .....	Halvard E. Nystrom	(401)
---	--------------------	-------

Engineering Management Education and Training in the United States

and China-Similarities and Contrasts ..... Benjamin L. Dow, Jr. (405)  
台湾唯一的工程管理硕士课程 ..... 张行道 叶明政 (409)  
英国大学工程管理教育分析 ..... 程锦房 何继善 向建平 滕润球 (413)

教学改革与人才培养

适应走出去形势发展, 大力培养国际工程管理人才 ..... 何伯森 (416)  
工程管理专业教学的新思考 ..... 任 宏 林光明 (421)  
鉴 MEng (PM) 教育发展, 明 MEA 培养体系建设 ..... 王守清 王 媛 (425)  
面向工程管理的工程博士培养研究 ..... 黄 钧 詹 伟 张永光 (429)

工程管理师认证研究

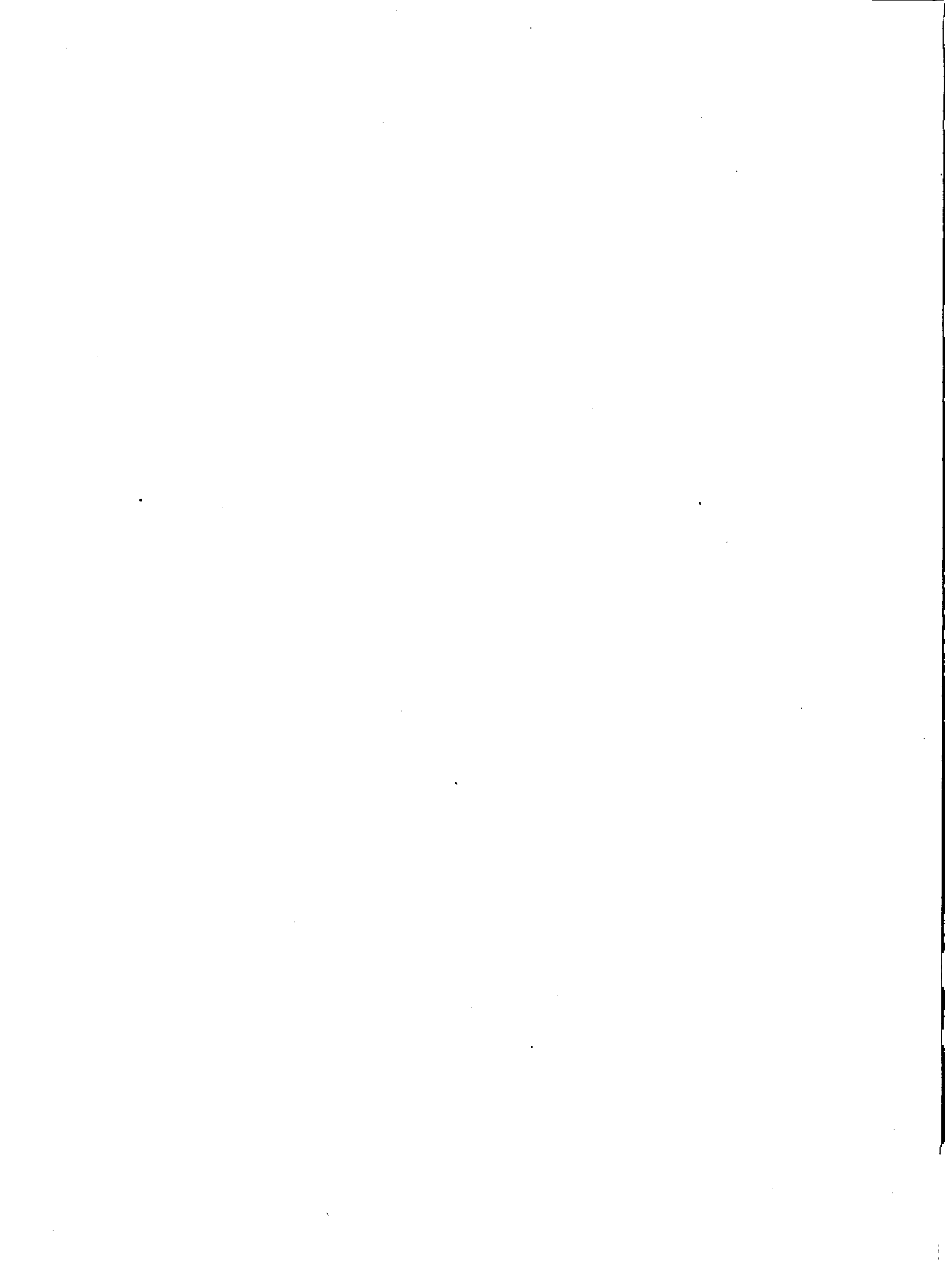
“FIDIC 国际咨询工程师”认证对构建“工程管理师”认证体系的启示 ..... 高士程 王守清 (433)  
我国工程管理学科及工程管理师认证体系的发展 ..... 成 微 翟林炜 (438)

# 中国工程管理环顾与展望 ——首届工程管理论坛论文集锦

## 第一篇

### 工程管理成就与经验

- 重大工程 \ 3
- 政策建议 \ 86
- 管理模式 \ 141
- 目标管理 \ 187
- 信息化 \ 231



# 青藏铁路工程管理创新实践

孙永福

(中国工程院院士, 铁道部)

修建青藏铁路,是中国政府在新世纪之初作出的一项重大决策,是西部大开发的标志性工程,对于加快青、藏两省区经济社会发展,提高人民生活水平,促进文化交流,增进民族团结,具有重大意义。青藏铁路格尔木至拉萨段全长 1142km,其中海拔 4000m 以上地段有 960km,经过连续多年冻土区有 550km,2001 年 6 月 29 日开工,2006 年 7 月 1 日全线通车运营。广大建设人员连续 5 年艰苦奋斗,建成了世界上海拔最高、线路最长的高原冻土铁路,攻克了多年冻土、高寒缺氧、生态脆弱等难题,创造了世界铁路建设史上的伟大奇迹,在工程管理、技术进步、精神文明建设等方面取得了巨大成就。本文主要论述工程实施阶段管理创新实践。

## 1 公益性铁路工程项目首次实行法人责任制

青藏铁路是典型的公益性工程项目。这是由于该项目处于青藏高原极其特殊的环境,工程投资较多,客货运量较少,运营成本较高,虽然项目本身经济效益欠佳,但项目建成后具有良好的社会效益和环境效益。该项目基本属于市场机制失灵的领域,不可能完全依靠市场化运作来解决工程建设资金和补偿运营亏损。因此,由中央政府安排了全部建设资金(其中 75% 为国债资金,25% 为铁路建设基金),实行优惠政策,给予运营适当补偿。

对于公益性铁路工程项目,传统的管理模式是设立建设指挥部。这种管理模式虽然在协调各方关系、集中优势力量、解决重大问题方面有较大的优势,但也存在主要依靠行政手段管理经济活动的弊端。突出表现在:指挥部不是一个独立的经济实体,缺乏明确的经济责任;指挥部是一个临时机构,不能积累专业化管理经验;指挥部只负责工程建设,不负责运营管理,项目建成后要办理移交手续。

为探索公益性铁路工程项目管理新路子,首次在青藏铁路工程项目实行法人责任制。铁道部报请国务院批准成立青藏铁路公司,既管建设又管运营,是有别于股份公司或有限责任公司的国有独资企业。青藏铁路公司在格尔木设立了建设总指挥部,由青藏铁路公司主要领导担任总指挥部指挥长,全面实施项目建设管理。

明确青藏铁路公司(总指挥部)的项目法人责任,符合社会主义市场经济体制要求。具有以下优越性:(1)有利于强化项目建设管理。青藏铁路公司按照国家批准的青藏铁路建设规模、技术标准等对铁道部全面负责,科学组织,严格管理,确保实现建设世界一流高原铁路的宏伟目标。项目管理主要依靠经济手段、法律手段,同时辅以必要的行政手段。(2)有利于在建设充分考虑运输需求。由青藏铁路公司作为业主,把项目建设与运营融为一体统筹安排。在项目建设期间,本着强本简末精神,强化关系着运输安全、质量、效率的工程内容,减少沿线房屋建筑和运营管理人员。(3)有利于提前开展运营准备工作。在项目建设期间,部分运营管理人员提前介入,进行专业培训,熟悉工程和设备,研究运输组织方案和列车开行方案,制定运输管理制度,开展内燃机车和高原客车试验。所有这些,都为全线提前开通运营创造了条件。

青藏铁路公司同各参建企业确立合同关系。在青藏铁路建设总指挥部设立党工委,吸纳主要施工企业主管领导为党工委成员,将行政上无隶属关系的施工单位由党工委统一领导,形成既管建设、又管施工队伍,既管工程、又管思想政治工作的新模式。同时,将民工队伍纳入职工队伍统一管理,一视同仁,实施“三统一”(统一居住条件、统一饮食标准、统一医疗保障),确保民工工资发放到位,有效保障了民工的政治、经济权益。

## 2 确立五大控制目标管理体系

青藏铁路建设自始至终贯彻了以人为本思想和可持续发展要求。制定“拼搏奉献、依靠科技、保障健康、爱护环境、争创一流”的建设方针,体现了拼搏精神与科学态度的统一、工程建设与人文关怀的统一、优质高效与保护环境的统一,成为指导青藏铁路建设全过程的重要依据。

坚持高起点、高标准、高质量地建设青藏铁路，把建设世界一流高原铁路作为青藏铁路建设总目标，这是中国铁路实现跨越式发展的重要体现，是时代赋予的历史使命。围绕实现总目标，确立了工程质量、环境保护、职业健康安全、工期、投资“五大控制目标”（图1）。

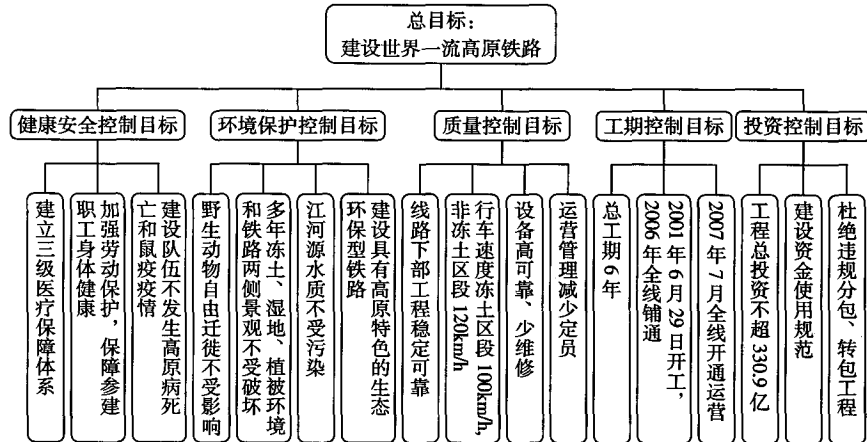


图1 青藏铁路建设目标管理体系

同传统的质量、工期、投资“三大控制”相比，“五大控制目标”更能全面有效地确保总目标的实现。“五大控制目标”分别按施工年度、工程类别、施工单位进行分解，形成“自上而下层层展开，自下而上层层保证，全面参与、全方位落实、全过程控制”的目标管理体系。

为使目标分解尽可能地细化和量化，由青藏铁路公司（总指挥部）年初具体部署年度工作，并与施工企业负责人签订责任书，落实目标责任，纳入合同管理。利用青藏铁路工程项目管理信息系统，收集有关信息并进行分析。每季度检查一次措施落实和进度控制情况，发现问题及时纠正。年末对目标成果进行综合评定，按照有关规定给予奖励或处罚。从设定目标、执行目标到评定目标，构成一个目标管理循环周期。持续推进这一循环，有效确保了总目标的实现。

### 3 以责任制为核心的工程质量管理

青藏铁路建设坚持“百年大计、质量第一”方针，建立严密的工程质量管理组织机构，制定完善的质量管理规章制度，构成以责任制为核心的工程质量管理体系（图2）。

(1) 业主负责。青藏铁路公司（总指挥部）作为业主，是质量管理主体，对工程质量负全责。由主要领导负责质量工作，并在机关设立工程部、监理部。编制了全线勘察、设计、施工等暂行规定，为工程质量管理提供了技术依据。严格实行开工审批制度，着重审查施工企业是否具备规定条件并核对施工图。严格实行工程试点制度，各标段开工必须先进行试点作出样板，在总结经验的基础上全面展开。实行质量信誉评价制度，将质量信誉不合格的企业清理出场。开展工程创优活动，组织现场观摩和质量评比，树立典型，交流经验，奖优罚劣。落实工程验收制度，坚持标准，反复检查，督促施工单位整治缺陷，达标之后组织工程验收。

(2) 企业自控。工程项目实行全过程质量控制，设计、施工等企业按照 GB/T 19000—ISO9000（2000版）系列标准，建立质量管理体系并通过质量认证，进行全员技术培训，实施质量自检自控。设计单位确定项目总体负责人和专业负责人，建立技术咨询、设计回访、动态管理等制度，组织暖季、寒季现场调查，不断优化设计，配合现场施工。施工企业成立 QC 小组，对施工工序、分项工程、分部工程、单位工程实施项目质量控制，对材料配件、机械设备、施工工艺、生产环境等主要控制因素研究相应对策，对钢材、水泥、钢轨及配件等主要物资进行专项检测。经过工程试验，对多年冻土、湿地、耐久性混凝土及冬期施工等制定具体规定，使施工工艺规范化。

(3) 全面监理。业主委托监理单位对工程质量实施全面监理。监理人员持证上岗，实行责任监理工程师制、专职巡视监理工程师制和施工关键部位、关键工序旁站监理制。业主还委托第三方对工程实体采用两种以上方法进行质量检测。例如，路基填筑密实度采用核子密度仪、K30 等设备检测；混凝土耐久性采





作业环境。在全线设置了17个大型制氧站,部分单位推广使用了一氧化氮、高压氧液等治疗技术,取得了良好成效。切实加强劳动保护,提高伙食补助标准,免费提供医疗、抗缺氧药品和劳保用品,为参建人员创造了良好的劳动环境和生活环境。5年建设期间,全线共接诊病人53万余人次,其中脑水肿470例、肺水肿931例,这些脑水肿、肺水肿患者全部得到了有效救治,无一例高原病死亡。在第六届国际高原医学大会上,国际高原医学专家认为,青藏铁路建设卫生保障工作对世界高原医学事业发展作出了积极贡献。

(3) 联合预防鼠疫疫情发生。青藏铁路沿线动物间鼠疫疫情时有发生,疫情地距建设工地最近的只有500m左右。各参建单位贯彻鼠防规定,加强鼠防宣传教育,严格执行“三不”(不私自捕猎疫源动物、不剥食疫源动物、不私自携带疫源动物及其产品出疫区)、“三报”(报告病死鼠獾,报告疑似鼠疫病人,报告不明原因高热病人和急死病人)制度。工地医院设立鼠疫隔离病房,配备相应医疗、防护、消毒等设备。青、藏两省区政府统一领导,实行严密监测,掌握疫情信息,部署预控措施。地方鼠防队及路地鼠防联合检查组,每年都多次深入现场检查指导鼠防工作,培训鼠防人员,提出具体要求。5年建设期间,全线工地没有发生鼠疫疫情,为防控人间鼠疫提供了宝贵经验。

(4) 综合治理保障施工安全。贯彻国家安全生产法规和安全生产管理制度,健全领导干部安全生产责任制。深入开展安全月、创建安全标准工地、安全监督岗等活动,大力营造安全生产的浓厚氛围。进行全员(包括劳务用工)安全生产教育,增强安全意识。把压力容器、爆炸物品、预防火灾、食品卫生等作为重点,制定专门安全管理措施。针对公路交通事故较多问题,多次进行专项整顿,消除安全隐患,降低事故频率。把施工安全作为评价企业信誉和考核劳动竞赛的重要指标。组织专家研究铺架安全,制定“青藏线长大坡道铺架施工、运行安全措施”。严格落实上岗培训、技术交底、标准作业和监督检查等各项规章制度,积极推广减轻劳动强度、提高铺架效率的新技术、新工艺,研究制定了防大风、防溜车等专项防护技术措施,有效遏制了事故发生,创造了高原铺架连续4年无重大安全事故的优异成绩。

## 5 实行专职监理的环境保护管理

青藏铁路穿越青藏高原腹地,沿线自然环境极其独特而又十分脆弱。青藏铁路建设认真落实科学发展观,坚持依法环保、科技环保、全员环保,实行完善的环境保护措施,走出了一条建设高原生态环保型铁路的新路子。

(1) 依法开展环保工作。青藏铁路建设认真执行国家环保法规,贯彻落实“预防为主、保护优先、开发与保护并重”的方针,编制了环境影响评价大纲、环境影响报告书(含水土保持),经国家环保总局和水利部正式批复后组织实施。以生态环境评价结果指导设计、施工和环境管理。在铁路建设中首次实行了环保监理制度,由建设单位委托第三方对全线环境保护进行全程监控。环保监理内容主要是:施工期“三同时”落实情况,固体废弃物处置、废水污水处理、野生动物保护、植被保护和水土流失情况、环境质量事故处理等。建立了由青藏铁路公司(总指挥部)统一领导、施工单位具体落实并承担主要责任、工程监理单位负责施工环保工作日常监理、专职环保监理实施全面监控的“四位一体”环保管理体系。青、藏两省区环保部门与各参建单位签订环境保护责任书,设立青藏铁路环保行政监察办公室,深入检查并纠正违规现象,保证铁路工程、设备安装和施工营地符合环保要求(图3)。

(2) 依靠科技保护环境。组织专家开展高原地表植被保护、野生动物通道设置等课题研究。在海拔4300~4700m的高寒草原、草甸地段,选择抗寒效果好的草种,采用人工播种,辅以喷播、覆膜等培育技术,种草试验获得成功,开创了高原人工植草试验先例。总结中铁5局经验,形成人工种草和移植草皮工法,在全线有条件的区段大力推广,唐古拉山以南安多至拉萨间形成了300多公里的“绿色长廊”。在深入调查野生动物分布习性和迁徙规律的基础上,设计了桥下、隧顶和路基缓坡平交等三种形式共33处野生动物通道,这在我国重大工程项目中尚属首例(为保证行车安全,今后不再设路基缓坡平交通道)。每年6~8月藏羚羊迁徙季节,可可西里地段施工单位都主动停工让道。据五道梁北大桥监测报告表明,铁路铺轨后每年都有数千只藏羚羊从桥下通过。铁路穿越长达65km的湿地时,建造了20座桥梁总长10.56km,抛填片石和换填渗水土达7.2万 $m^3$ ,有效保持了湿地的连通性。对全线295处取弃土场和砂石料场进行现场核对和优化设计,以节约用地,减少对植被的影响。

(3) 依靠全员搞好环保。大力普及环保知识,分层次进行环保培训,共举办培训班40多次,培训各类人员4300多名。印发《环保手册》,竖立环保宣传牌,使参建人员树立生态文明观,形成人人关心环保、人人参与环保的良好氛围。建设单位把环保工作纳入“建功立业劳动竞赛”和“优质工程”评定范围,实