

'98 沈阳市百千万人才工程 学术技术成果集萃

主编 丁仁恕



辽宁大学出版社

'98 沈阳市百千万人才工程 学术技术成果集萃

主编 丁仁恕

辽宁大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

沈阳市百千万人才工程学术技术成果集萃/丁仁恕主编. 沈阳: 辽宁大学出版社, 1999.9
ISBN 7-5610-3868-5

I. 沈… II. 丁… III. 科技成果汇编 沈阳IV. G322.731.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 62006 号

辽宁大学出版社出版

(沈阳市皇姑区崇山中路 66 号 邮政编码 110036)

沈阳市政二公司印刷厂印刷 辽宁大学出版社发行

开本: 880×1230 毫米 1/16 字数: 570 千字 印张: 21 插页: 1

印数: 1-1000 册

1999 年 10 月第 1 版

1999 年 10 月第 1 次印刷

责任编辑: 郭胜璠 安宝新

责任校对: 齐 阅

封面设计: 邹本忠

定价: 30.00 元

'98 沈阳市百千万人才工程学术技术成果集萃

编辑委员会

主任:王 扬
副主任:丁仁恕 沈文波 李梦玲
张卓然 祁 鸣 商向东
主 编:丁仁恕
副主编:张金兰 李 力 蔡玉廷
编 委:栾洪良 姜治民 金 琪
刘继才 刘振华 陈 雷
吴颖杰 于 杰
特邀编辑:金 琪

弘揚科學精神
造就世紀棟梁

慕綏新

2004

序 言

中共沈阳市委副书记 王 扬

科技人才作为最富有生机与活力的科学技术载体，是第一生产力的开拓者和实践者，是科技与经济资源的核心和主体。当今世界，科学技术迅速发展，知识经济初露端倪，全球经济市场化、贸易与投资国际化、区域经济合作化步伐的加快，对人才的竞争越来越激烈，对人才素质的要求越来越高，科技与人才已成为知识经济和社会发展最重要的资源和主要推动力。这表明，在综合国力的竞争中，谁拥有人才优势，谁就拥有发展的优势，就会在竞争中处于不败之地。

就一个地区而言，如何发挥本地人才的聪明才智，如何在全球性的人才竞争中抢占先机，已成为我们面临的跨世纪课题。本世纪末和下世纪初，是实现沈阳经济和社会发展“九五”计划和2010年远景规划的关键时期，面对蓬勃而至的知识经济浪潮，沈阳要实现经济的快速增长，加快实施“壮三活一，完善载体”的发展战略，实现与国际经济接轨、与高新技术接轨的目标，关键在人才。因而，建立一支掌握现代高新技术和现代管理手段、适应社会主义市场经济发展需要的专业技术人员队伍尤为迫切和重要。市委、市政府实施的“百千万人才工程”，就是我市科教兴市战略的一项重要举措，通过选拔和培养跨世纪学术带头人，构筑沈阳万余名高层次的人才梯队，从而带动全市专业技术人员队伍建设，推进科技进步和科技成果转化，发挥好科技

在我市经济建设和社会发展中的先导作用。

沈阳拥有 55 万专业技术人才大军，具有巨大的潜力和人才优势，“百千万人才工程”的启动实施，有利于把广大知识分子的积极性、主动性、创造性引导到振兴沈阳、实现跨世纪的宏伟目标上来；有利于激励广大科技工作者勇攀世界科技高峰，瞄准当代科技制高点，创造一流的科技成果，造福于社会和人民；有利于营造尊重知识、尊重人才的良好社会氛围，弘扬知识创新精神，切实把经济建设转移到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来。自 1996 年我市开展这项工作以来，已为优秀科技人才，特别是拔尖人才脱颖而出创造了良好的环境条件，在破格晋升、助手配备、经费扶持、出国进修等方面制定了许多优惠政策，并把一批优秀青年人才推上了重要的学术技术岗位，充分发挥了人才的积极性和创造性，带动了整个人才队伍素质的提高，保持了“百千万人才工程”人选队伍的生机与活力，通过其卓有成效的工作，取得了一大批高质量的学术成果，已成为推进我市科技进步、促进经济及社会发展的一支重要力量。

为宣传优秀人才的先进事迹，弘扬他们在知识创新中的拼搏奉献精神，市里在收集各部门、各行业“百千万人才”成果的基础上，编辑了这部《'98 沈阳市百千万人才工程学术技术成果集萃》。希望全市科技工作者，适应时代要求，进一步增强市场经济意识和创新意识，多出成果，出好成果，在发展高新技术产业，促进科技成果转化，加速传统产业改造等方面发挥突出作用，不断为我市经济发展创造新的增长点。同时，各区县（市）、市直各委办局要进一步加强跨世纪学术、技术带头人选拔培养工作的组织领导，大力营造人才辈出的良好氛围，通过全市上下的共同努力，建设一支适应社会主义市场经济发展要求的人才队伍，为建设新沈阳，迎接新世纪作出新的贡献。

1999 年 8 月 19 日

目 录

序 言	中共沈阳市委副书记 王 扬 1
-----------	-----------------

机械

1. FK110(TK6511)数控刨台卧式铣镗床	张日峰 1
2. 岩土掘进设备优化配套	丛树民 4
3. Fe ₂ Al ₅ 金属薄膜的制图及其性能与组织结构的研究与控制	马伟民 陈秀芳 赵秉军 钱富富 6
4. 多弧离子镀合金涂层成分析效应的机理研究	张 钧 11
5. 多弧离子镀合金涂层表面颗粒的研究	张 钧 田红花 戚 羽 杨 涛 14

电力电器

1. 低烟低卤阻燃电缆的开发	陈 伟 17
2. 防爆操作柱的研制与应用	李 炎 20
3. 滑模式控制理论在主从机械手控制中的应用	邵世凡 28
4. 沈阳市地下钢质高压煤气管线阴极保护系统的重建	王晓竹 32
5. 三相电机断相烧毁机理分析与保护方法改进	邵世凡 37
6. 真空开关触头表面状态和工艺处理对切合电容器组重燃的影响	苑 舜 刘军玉 李玉琳 41
7. 埋地旧管道阴极保护电流密度的确定	王晓竹 46

计算机

1. 有线电视收费系统研究	石知白 孔 军 49
2. 数据库复制在数据库化决策支持系统中的应用	石知白 孔 军 郝丽娜 52
3. 三维 CAD 技术在城市规划中的应用及发展前景展望	宋晓军 56

煤气

1. 改善调压系统高峰供气工况的研究	王晓竹 59
--------------------------	--------

土地

1. 城市边缘区的发展研究 秦文军 金光熙 李小航 62
2. 城市边缘地区土地利用存在的问题及其对策 秦文军 金光熙 66

智能建筑

1. 辽宁省政府国际会议中心同声传译系统的设计 李 科 王澎涛 赵晓峰 69
2. 建筑创作与城市规划和 李国才 秦文军 77

建材

1. 熔铸耐火材料熔制工艺技术探讨 李 铁 81
2. 国产熔铸锆刚玉砖的合理选用及质量判定 李 铁 86
3. 氧化法熔铸 41[#] 锆刚玉砖的开发与应用 段英振 李 铁 张 瑾 91

城市交通

1. 城市传统街道的改造与更新 严文复 张延力 95
2. 城市快速道路系统规划理论与方法的建构 苗拴明 98
3. 对时空消耗概念下路网广义容量计算方法修正 苗拴明 赵 英 103
4. 关于缓解大城市老城区交通紧张矛盾的思考 初允强 109
5. 如何选择自行车交通的转移模式 王 刚 113

林业

1. 深耕深松五联用机生产试验研究 侯献民 119
2. 苏家屯区苹果梨低产树改造技术总结 吕 义 125
3. 杨树速生丰产林虫害综合防治技术 王振基 张爱丽 孙 彤 127

畜牧

1. 实行标准化生产 促进畜牧业发展 许 智 130
2. 一起猪葡萄球菌性关节炎的诊治报告 许 智 134
3. 猪葡萄球菌性关节炎的诊治报告 许 智 136
4. 关于目前鱼病防治中存在的几个问题 卢景顺 138
5. 治愈鲤鱼头槽绦虫病一例 卢景顺 140
6. 鲤鱼头槽绦虫病初报 卢景顺 孙 越 142
7. 金鱼养殖技术 边佩华 卢景顺 孙 越 张雅丽 步健东 144

气象

1. 新民市兴隆镇玉米产量与气象条件的分析研究 张奎俊 陈彦 白凤军 148

环境保护

1. 一种焚烧尾气中多氯联苯(PCBS)的采样方法 邵春岩 153
2. 城市区域空气污染预报研究——沈阳市空气污染综合指数预报 孟宏 刘从容 李慧兰 景立新 万本太 毕彤 陈涛 156
3. 活性炭纤维处理含多氯联苯废水的研究 金重阳 刘晖 荆志严 161

医疗

1. 米非司酮配伍米索前列醇致不全流产 86 例治疗体会 韩芳 苏静 163
2. 米非司酮配伍米索前列醇中引 500 例分析 韩芳 165
3. 原因不明性不孕症的探索性诊治 韩芳 168
4. 尿毒症出血相关因素的临床观察及早期防治初探 熊焰 周德魁 高学贵 170
5. 输卵管成形术同时行输卵管配子移植术的临床研究 孙淑杰 韩芳 刘欣雨 175
6. 580 例新生儿脐血染色体分析 郝伟聪 张成矿 179
7. 慢性肾功能不全患者血浆内皮素、血栓素 B₂ 及 6-酮-前列腺素 F_{1α} 含量及其临床意义 熊焰 周德魁 刘晶 张弘 181
8. 基因的缺氧诱导性表达调控 柳君泽 侯晓丽 方福德 184
9. 卵泡穿刺治疗卵巢过度刺激的临床研究 孙淑杰 岳伟 刘欣雨 188
10. 去甲肾上腺素对大鼠肝细胞延迟外向钾电流的影响 刘东举 190
11. 低温保存大鼠肝细胞外向钾电流的变化 刘东举 195
12. 利用离断的小腿修复前臂缺损手再植一例报告 辛畅泰 201
13. 双侧上臂完全离断再植成活一例初步报告 辛畅泰 203
14. 自体缝匠肌桥接狗股神经缺损的实验形态学研究 辛畅泰 204
15. 急性白血病情铜蓝蛋白和转铁蛋白含量测定 高鹏远 于广晴 董文瑞 吕敬华 吕先科 崔明 207
16. 妊娠合并白血病 4 例分析 崔明 魏威 209
17. 钙超载对低温保存肝脏细胞的损伤作用 刘东举 211
18. 葛根口服液治疗精神分裂症的疗效观察 孙孟冬 215
19. 甲基丙烯酸环氧丙酯致癌性研究进展 方福德 阎月 侯晓丽 220
20. 硝酸盐类药物的新认识 孙凤忱 223
21. 不突出于体表的腹膜外结肠单腔造口术 李屹峰 226
22. 体表希氏束图和心内希氏束图临床对比研究 张军 徐映红 赵丽 王丽明 王广辉 陈文萍 228
23. 中晚期酒渣鼻最佳治疗方案探讨 李铁男 232

24. 血栓前状态实验诊断指标计算机筛选与判别模型的建立	洪 飞	234
25. 活血化瘀止痛片治疗 513 例癫痫临床报告	李功彦等	237
26. 美国神经病和生殖泌尿道病药物市场分析	章亚非	241
27. 美国药品消费趋势	章亚非	242

经济

1. 关于对利用外资问题的几点思考	徐立平	244
2. 泡沫经济之我见	徐立平	248
3. 世界经济区域集团化及中国的走势	徐立平	250
4. 关于辽宁省民营经济发展的思考	田雪峰	254

财会

1. 加强注册会计师队伍建设充分发挥注册会计师作用	刘殿嘉	257
---------------------------------	-----	-----

教育

1. 浅谈“实验引导探索”在化学教学中的运用	苏振敏	260
2. 发挥优势 办出特色 为本地区经济建设培养人才	李 鹏	264
3. 注重内涵发展 提高本科教学质量	李 鹏	266
4. 着眼“素质”，抓好“质量”	董英杰	268

心理

1. 后进生的心理障碍与对策	董英杰	270
----------------------	-----	-----

出版

1. 试论图书出版系统中的策划	葛 君	273
2. 浅谈图书广告的基本功能、本质要求和创意基点	葛 君	277
3. 东北沦陷区文论研究	阎志宏	281

电视艺术

1. 新体制呼唤制片人制	李虹伟	285
2. 电视艺术与人的天性	李忆南	288
3. 批评报道中的批评与反批评	李文刚 李国杰	290

创造力开发

1. 技术创新是企业生存的战略选择 赵克明 294

旅游

1. 沈阳旅游资源开发利用的战略研究 崔雪松 297

心理与电子技术

1. 测谎技术在中国法院系统中的应用与开发研究 杜建芳 贺晓彬 郭晓娟 路 斌 303

编后话

FK110(TK6511)型数控刨台卧式铣镗床

张日峰 沈阳机床股份有限公司中捷友谊厂

摘要 FK110(TK6511)数控刨台卧式铣镗床是中捷友谊厂按照欧洲市场上用户对机床使用的先进技术要求,开发设计和研制的新产品。该产品获1998年沈阳市科技进步一等奖。

该机床总体布局为“T”字型刨台式结构,刚性强,运动灵活,精度稳定。数控系统采用德国西门子最新840D系统,具有DNC通讯功能,X、Y、Z、W、B五坐标控制,任意四坐标联动。主运动及各进给坐标均采用数字式交流伺服驱动,工作台回转采用圆光栅直接测量,主轴转速范围大,定位精度高。该机床是一种万能型机床。其用途是以镗、铣为主,可在一次装夹下进行五面的铣、镗、钻、扩、铰、攻丝以及二、三维曲面的加工。专家们认定该产品主要性能指标达到90年代国际先进水平。

关键词 数控机床 开发研制

1. 主要技术内容及用途

FK110(TK6511)数控刨台卧式铣镗床是中捷友谊厂按照欧洲市场上用户对机床使用的先进技术要求,为适应国际、国内两个市场的发展需要,自行开发设计和研制的新产品。

该机床在总体布局上打破了台式镗床传统的布局方式,采用“T”字型刨台式结构,刚性强,结构简单,柔性大,易于研制变型产品。该机床的主运动采用先进的数字式交流伺服主电机驱动,实现无级调速,并通过高、中、低三级斜齿轮传动换挡,运动平稳,噪音小。主轴的转速范围大,既可实现高速恒功率加工,又可实现低转速大扭矩切削。该机床的各直线坐标进给运动采用数字式交流伺服进给电机驱动,并且电机与滚珠丝杠直连,实现无间隙传动,无级调速进给。各运动导轨均采用淬硬的镶钢导轨、贴塑、滚动复合导轨副,运动平稳、灵活,无爬行,定位精度高,经久耐用。该机床设有数控回转工作台,采用圆光栅作为位置检测,任意分度定位精度高。该机床采用先进的德国西门子 SINUMERIK 840D 数控系统,可控制 X、Y、Z、W、B 五个进给坐标,其中任意二坐标或三坐标联动,可对工件进行二维和三维曲面加工。

该机床可根据用户的需要带有立铣头和万能铣头,可对工件在一次装夹的情况下,实现五面的铣、镗、钻、扩、铰、攻丝等多种工序的加工,是机械、能源、交通、冶金、纺织、化工、造船、汽车、铁道等各行业机械加工最理想的现代化加工设备。

2. 技术水平及主要技术指标对比

机床精度好:该机床整体布局为刨台式,具有加工工艺性好,横向行程大,刚性好,精度稳定,运动平稳等特点。

主轴转速高:我国同类型数控铣镗床主轴转速最高可达到1500r/min。本机床主轴转速最高达到3000r/min,主轴温升(绝对)不超过25℃,噪声不超过78dB,且悦耳、无杂音。

运动速度快:各直线坐标快速移动速度达到12000mm/min。国内同类型机床只有6000mm/min。

X、Y、Z 坐标行程大：该机床行程为 X-2000mm Y-1200mm Z-1000mm；而国内同类产品行程为 X-1400mm Y-1000mm Z-800mm。

工作台承载能力大：该机床最大可承载 5 吨，而国内同类型机床承载能力只有 3 吨，国外同类型机床承载能力为 3-4 吨。

定位精度高：按目前国际一流水平的精度等级德国 DIN 标准 VDI3441 数理统计方法检测计算，该机床各直线坐标定位精度为全行程范围内 A-0.02、R-0.012、B-0.008，NC 回转工作台定位精度为 360°范围内 A-15"、R-9"、B-7"，4×90°(0°、90°、180°、270°) 定位精度为 4"。而同类型的国内机床定位精度比该机床差一倍-两倍。

综上所述，本机床与国内外同类型机床相比，具有 90 年代国际先进水平。

3. 推广应用情况

FK110 (TK6511) 数控刨台式卧式铣镗床是我厂根据欧洲市场需求开发研制的一种用途广泛、性能优良的自动化程度高的先进设备。德国 WAGNER 公司与我厂首次就签定 10 台份的购销合同。第一台样机已发给该公司。最近德国 B.W 公司也看好这台机床，要与沈阳机床股份有限公司建立联销合资公司。德国要把该机床作为重要推销产品之一。外商分析，若把销路打开，在欧洲一年销售 10-20 台不成问题。国内不少客户也看中该机床，如：长春客车制造厂 1998 年 5 月份购买一台，铁道部株洲电力机车厂于 1998 年 7 月份购买一台，湖北第四石油机械厂于 1998 年 6 月购买一台。用户反映很好。我厂已把此产品作为拳头产品打入到国内国际两个市场。这对我国研制的数控机床打入到国际市场参与竞争具有划时代的深远意义。

4. 经济效益或社会效益

本机床是在市场经济形势下，完全按照国内外的需求开发研制出来的。一举打破了以往开发的新产品没人买的积压僵局。正因为它是面对市场需求开发，自该产品申报评奖之日起，就已销售 4 台，目前还有很多意向购买。第一台销往德国 WAGNER 公司，以 15 万马克成交 (CNC 控制系统由德方提供)，其余 3 台以 150 万的价格分别卖给吉林长春客车制造厂等，创产值 600 万元，实现利税 160 万元。

根据市场需求，1999 年计划生产 20 台，预计创产值 3000 万元，实现利税 800 万元。该产品是机械加工业上档次、上水平、设备更新的理想设备。随着逐步被用户认识，将为我国国民经济建设发挥巨大的作用，也为我国研制的数控机床打入国际市场起着巨大的推动作用，将会获得明显的经济效益和社会效益。

5. 鉴定意见

1997 年 3 月 4 日沈阳市科委委托沈阳机床股份有限公司组织有关专家对产品进行了鉴定。与会专家听取了工厂汇报并进行了现场实测，经认真讨论一致认为：该机床总体布局为“T”字型刨台式结构，结构简单、刚性强，导轨均采用镶钢、贴塑，滚动复合导轨，运动灵活，精度稳定，寿命长。工作台回转采用德国海登汉公司 ROD700 圆光栅直接测量，定位精度高，任意角度分度定位精度按 VDI/DGQ3441 德国标准可达 15"。主运动采用矢量控制变频调速，转速范围大，各坐标均采用数字式交流伺服驱动，控制系统采用德国西门子最新 840D 系统，所有齿轮均采用修缘的斜齿传动，运动平稳，在主轴最高转速 3000r/min 时，主轴箱噪声低于 70dB。

该机床是一种万能型机床。其用途是以镗、铣为主，可完成对各类复杂零件在一次装夹下

进行铣、镗、钻、扩、铰、攻丝以及二、三维曲面的加工。

综上所述，样机试制是成功的，产品主要性能指标达到 90 年代国际先进水平。

作者简介：张日峰，男，1965 年 2 月 6 日出生，1989 年 5 月毕业于大连理工大学研究生院机械电子学专业，工学硕士学位，工作单位是沈阳机床股份有限公司中捷友谊厂技术部，部长。曾荣获 1990 年度“微电子技术改造传统产业”先进工作者称号，获 1993 年度沈阳市科技进步二等奖，1995 年度沈阳市科技进步二等奖，1998 年度沈阳市科技进步一等奖。1998 年入选沈阳市“百千万人才工程”第一层次人选。

通讯地址：沈阳市大东区珠林路 25 号

邮编：110043

电话：88713851 88504941-2054

岩土掘进设备优化配套

丛树民 沈阳大学

摘要 本文利用系统工程方法并结合计算机技术研究出满足平均月进度要求条件下的斜井掘进机械化设备最优配套方案。

文中首先建立了满足平均月进度要求条件下使设备配套后达到经济效益最优的数学模型；证明了一种图—网矩阵算法，此法求解网络最短（或最长）路径时不受结点多少的限制。利用稀疏矩阵的特点，使网络求解速度快；用马尔柯夫过程理论定量分析了斜井掘进装岩运输机械系统的可靠性，指出了重视配套设备可靠性的重要意义，然后通过工程实例对数学模型及图—网矩阵算法进行了检验，得到了令人满意的结果，从而验证了本文所论的数学模型及图—网矩阵算法的可行性与正确性。最后，本文论述了在其它情况下，诸如某些设备已有条件下等的最优配套方案的确定方法。

关键词 初始方案，可行方案，最优方案，距离矩阵，最小幂，系统可靠性。

1. 引言

该课题以斜井掘进机械化设备配套为背景，用专家系统及系统工程方法结合计算机技术，成功地解决了掘进机械化设备优化配套这一课题。完成了下述研究内容：

1.1 建立了满足平均月进度要求条件下，机械化作业线设备配套后经济效益最优的优化模型，并通过实例具体阐述了优化模型的具体应用，验证了优化模型的可行性、正确性。

1.2 配套网络解法，提出并证明了一种新算法，此法是将图论和网络技术结合起来而实现的一种网络新解法，称之为图—网矩阵算法，此法构成的矩阵呈现上三角阵，非0元素个数等于出度（总入度）数，程序用FORTRAN语言编写，并在386型机上通过，通过若干实例检验，结果正确可靠，此法对网络结点的多少无限制，特别是结点多时，更显出其优越性。

1.3 建立了专家系统，选用PROLOG语言作为专家系统语言，当配套初始方案多而且复杂时，可由专家系统完成初始方案的确定。

1.4 完成了在其它情况下优化配套方案的确定，如工期提前或拖后，某些设备已有等情况下配套方案的确定，使用者可按研究成果报告实例步骤确定出最优方案。

1.5 用马尔柯夫过程理论定量分析了斜井掘进装岩运输机械系统的可靠性，完成了理论上的分析和计算，并指出其重要意义。

2. 成果水平

该课题由辽宁省科委主持鉴定，具体鉴定意见如下：

该项研究成果利用系统工程思想与定性、定量相结合的方法，使专家系统与数学模型工具相结合，以经济效益为目标建立了一整套模型体系与优化方法，并开发了相应的软件，成功地解决了掘进机械化设备配套这一课题，并通过实例检验证明了模型的可行性和正确性，其成果具有较强的实用价值，对促进采矿工程、隧道、涵洞工程等的发展有着重要的作用。该项研究创造性地提出了图论与网络技术相结合的图—网矩阵新算法，求解和确立掘进机械化设备优化

配套最优方案，具有求解简便，易于编程，运算速度快，不受网络结点多少的限制，结果可靠等优点。

综上所述，该项研究提供的技术资料完整、齐全，采用的理论方法先进，软件编制合理正确，可操作性强，它可用于矿山，隧道，地面建筑及水下工程等实际工程中，经济与社会效益显著，其成果的综合研究处于国内领先水平，同意通过技术鉴定，推广应用。

3. 推广应用前景与措施

本课题的研究成果具有广阔的应用前景和实用价值，对于凡是由多道工序组成的机械化配套问题均可应用此成果。应用步骤如下：

3.1 对于每一工序可用设备及台数列成点列，对相邻工序可搭配的点用一箭线相连，这样便形成初始方案网络图。（可用该成果专家系统的程序完成）。

3.2 对初始方案网络图进行点、边、通路校核，删除不可行点、边及简化网络图，形成可行方案网络图。

3.3 用图—网矩阵方法，将可行方案网络图写成矩阵，并用该成果图—网矩阵算法程序确定出各工序设备最优配套方案。

该成果可用于煤矿、冶金矿山的竖井、斜井，平巷、铁路隧道、地面建筑工程、基础工程、水工工程和地铁等实际工程中，特别是目前国家正在进行的三峡工程，均可应用此成果。可获得很好的经济效益和社会效益。

推广措施：通过本校科研部门、市科委、省科委及科技成果展览会、交流会向各大矿务局、冶金矿山等部门推广应用。

作者简介：丛树民，男，1954年8月生，工学硕士，副教授，现任沈阳大学建筑与环境工程学院副院长，先后主持完成省、部级等科研项目12项，出版专著两部，在国内外刊物上发表岩土工程、系统工程等方面的论文30余篇。上面介绍的项目内容为省科学基金项目，本人为第一完成人，经专家鉴定一致认为该成果达到国内领先水平。1998年入选沈阳市“百千万人才工程”第二层次人选。

通讯地址：沈阳大学建筑环境工程学院

邮编：110044

电话：88110650-469