

首都现代制造技术发展

论文集

主编◎辛铁樑 曹凤国 张祖德

2005年是我国实行博士后制度20周年。多年来,在国家人事部和全国博管会的领导和支持下,北京的博士后工作取得了较好的成绩。目前,北京地区设有博士后科研流动站320个、工作站114个。北京地区博士后科研流动站、工作站所招收的博士后研究人员数量以及在站博士后研究人员数量均居全国首位。

为纪念博士后制度实行二十周年的成就,全国范围内举行了一系列纪念性学术活动。2005年9月22日,“北京市纪念博士后制度实施二十周年——首都现代制造技术发展论坛”在北京世纪金源大饭店隆重举行。论坛由北京市人事局主办,北京市科学技术研究院和北京工业大学联合承办。论坛以“首都现代制造技术发展”为主题,内容涉及数控与计算机集成制造技术、新材料、模具与精密加工技术、机械设计与制造与质量控制技术等方面。4位知名专家与9名博士后在论坛上发表了精彩的主题演讲。北京地区十多所高校和单位的博士后60余人出席了论坛。

“纪念我国博士后制度实施二十周年——首都现代制造技术发展论坛”充分体现出博士后人才队伍给我国带来的现代制造领域各学科的交叉与渗透,展示了许多新技术、新方法和新成果。论坛使与会者拓宽了博士后们的研究视野,推动了首都现代制造技术领域重点、热点以及基础性、前沿性问题的学术交流与创新,促进了博士后研究工作的深入开展和科技成果转化,增进了博士后们的相互了解和友谊,描绘了现代制造技术发展的美好未来。

本书的上篇包含了这次博士后论坛收到18篇学术论文与4位专家在论坛上的发言,下篇则收录了部分反映北京市科学技术研究院的最新科研进展的学术文章。

这本论文集的出版,既展示了北京地区博士后人员在现代制造技术研究方面的新进展、新成果,也体现了资深专家的关怀与期望,并且展示出北京市科学技术研究院在各领域的学术水平。

Collection of Theses on Modern
Manufacturing Technology

北京市科学技术研究院
出版

首都现代制造技术发展 论文集

主编 辛铁樑 曹凤国 张祖德

 北京科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

首都现代制造技术发展论文集/辛铁樑, 曹凤国, 张祖德主编. -北京: 北京科学技术出版社, 2006.3

ISBN 7-5304-2263-4

I. 首… II. ①辛… ②曹… ③张… III. 机械制造工艺-文集
IV.TH16-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第015300号

首都现代制造技术发展论文集

主 编: 辛铁樑 曹凤国 张祖德

责任编辑: 王 藏 汪 昕 朱 琳

封面设计: 清水设计工作室

图文制作: 贾 晖

出 版 人: 张敬德

出版发行: 北京科学技术出版社

社 址: 北京市西直门南大街 16 号

邮政编码: 100035

电话传真: 0086-10-66161951 (总编室)

0086-10-66113227 0086-10-66161952 (发行部)

电子信箱: postmaster@bjkpress.com

网 址: www.bjkpress.com

经 销: 新华书店

印 刷: 三河国新印装有限公司

开 本: 889mm×1194mm 1/16

字 数: 433 千

印 张: 18.25

插 页: 4

版 次: 2006 年 3 月第 1 版

印 次: 2006 年 3 月第 1 次印刷

印 数: 1—1000

ISBN 7-5304-2263-4/T·558

定 价: 48.00 元



京科版图书, 版权所有, 侵权必究。

京科版图书, 印装差错, 负责退换。

责任编辑：王藏 汪昕 朱琳

装帧设计：清水设计工作室
QINGSHUI DESIGN QINGSHUI STUDIO



会场



北京市人事局副局长张祖德致辞



全国博士后管委会办公室副主任、中国博士后科学基金会副秘书长李联伟致辞



中国工程院院士、材料科学专家左铁镛讲演



中国科学院院士、核物理学专家王乃彦讲演



中国工程院院士、机械装备失效分析预测预防专家钟群鹏讲演



北京市科学技术研究院院长、电加工领域专家曹凤国讲演



与会博士后讲演

前言

2005年是我国实行博士后制度20周年。多年来,在国家人事部和全国博管会的领导和支持下,北京的博士后工作取得了较好的成绩。目前,北京地区设有博士后科研流动站320个、工作站114个。北京地区博士后科研流动站、工作站累计招收博士后研究人员数量以及在站博士后研究人员数量均居全国首位。

为纪念博士后制度实施二十周年取得的成就,全国范围内举行了一系列纪念性学术活动。2005年9月22日,“北京市纪念中国博士后制度实施二十周年——首都现代制造技术发展论坛”在北京世纪金源大饭店隆重举行。此论坛由北京市人事局主办,北京市科学技术研究院和北京工业大学联合承办,论坛以“首都现代制造技术发展”为主题,内容涉及数控与计算机集成制造技术、新材料、模具与精密加工技术和现代加工制造与质量控制技术等方面。4位知名专家与9名博士后在论坛上发表了精彩的主题演讲,来自北京地区十多所高校和单位的博士后60余人出席了论坛。

“北京市纪念中国博士后制度实施二十周年——首都现代制造技术发展论坛”充分体现出博士后人才的成功引进所带来的现代制造领域各学科的交叉与渗透,展示了许多新技术、新方法和新成果。论坛的举办,拓宽了博士后们的研究视野,推动了首都现代制造技术领域重点、热点以及基础性、前沿性问题的学术交流与创新,促进了博士后研究工作的深入开展和科技成果转化,增进了博士后之间的相互了解和友谊,展望了现代制造技术发展的美好未来。

本书上篇包含了这次博士后论坛收到的18篇学术论文与4位专家在论坛上的发言,下篇则收录了部分反映北京市科学技术研究院最新科研进展的学术文章。

这本论文集的出版,既展示了北京地区博士后研究人员在现代制造技术研究方面的新进展、新成果,也体现了资深专家的关怀与期望,并且展示了北京市科学技术研究院在各领域的学术水平。

编委会名单

主编：辛铁樑 曹凤国 张祖德

编委：丁 辉 李永进 卢振洋

林 革 滕素静 曹德贵

张 革 张 欣 刘清珺

李 俪 张 雷

目录

CONTENTS

上篇 首都现代制造技术博士后论坛

1. 我国现代制造技术发展现状	
——左铁镛	3
2. 超短超强激光的应用	
——王乃彦	7
3. 安全、安全生产和失效学的内涵、外延	
——钟群鹏	10
4. 电火花加工技术发展的新趋势	
——曹凤国 张勤俭 杨大勇 翟力军	19
5. 高温多轴疲劳寿命预测研究	
——尚德广 孙国芹 陈建华 蔡 能	30
6. The Mathematical Model Of Equivalent Normal Curvature Milling Method Machining Freeform Surfaces	
——易先中	39
7. 高频链逆变器全数字化软开关控制策略研究	
——沙德尚	53
8. 一种带有磁芯的微电磁继电器设计与制作	
——李德胜 刘本东 周 煜 李 翔	62
9. 模板制备碳纳米管阵列的研究	
——郑瑞廷 程国安 彭宜斌 赵 勇 刘华平	68
10. 等温处理半固态 Al-4Cu-Mg 合金过程中的组织演化	
——江海涛	77
11. 激光微制造技术的发展现状	
——陈继民	83
12. 大面积聚晶金刚石加工工艺过程计算机动态仿真技术研究	
——张勤俭 刘 媛 叶书强 曹凤国 王先逵	90
13. 基于知识的加工制造过程中计算机物流管理研究	
——袁永科	101
14. Tetrahedral Amorphous Carbon Films Prepared by Filtered Cathodic Vacuum Arc	

Deposition

- 张旭 109
15. The Group Study of ELID Precision Surface Grinding Special Grinding Wheel
——关佳亮 118
16. 基于机器视觉的印刷套准标识检测
——李德胜 于丽杰 黄云峰 王跃宗 133
17. 现代仿真技术在通信网络系统设计中的应用
——孙小东 141
18. 电火花成形机床高性能柔性化多轴联动数控系统的研究
——杨大勇 曹凤国 王先逵 146
19. 光纤相干耦合实现大功率半导体激光器光束质量的提高
——张辉 154
20. 球墨铸铁表面激光熔覆耐磨合金涂层的研究
——杨胶溪 左铁钊 杨武雄 吴世凯 张正伟 157
21. 粉煤灰新型资源化处理及相关应用综述
——邓平晔 丁辉 陈运法 163
22. 高科技企业物流管理模式分析
——安红昌 170

下篇 北京市科学技术研究院科研进展

1. 不断扩大太阳能在我国的利用
——韩建功 李仲明 179
2. 从第14届国际电加工学术会议看电加工的发展趋势
——曹凤国 翟力军 杨大勇 张勤俭 184
3. 新图形发生器、新测试方法的VLSI测试系统
——刘天增 张东 200
4. 国内外地铁安全评价现状分析
——汪彤 205
5. 一类特殊的并联机构正解的重零点问题
——黄玉珍 姜学谦 213
6. 双链寡核苷酸药物的研究进展
——聂实践 220
7. 微生态制剂与人类健康
——聂实践 229
8. 导管X射线光学,导管光学波导系统及其应用
——颜一鸣 234
9. 等离子体中磁场的本性

——景海荣 杨志良	244
10. 有机质谱分析技术与应用	
——夏 敏	249
11. 北京南海子地区环境变化与建设研究	
——张林源 夏经世 张振松 王宝祥 李丙鑫	253
12. 麋鹿越冬管理初步研究	
——夏经世 张林源 陈 耘	258
13. 资产评估中对企业预期收益额的预测模型的研究	
——肖丽妮	264
14. 城市发展与系统工程研究	
——罗福元	268
15. 凝聚智力,发挥群体效应,为决策服务	
——钮德明	273

上篇 首都现代制造技术博士后论坛

我国现代制造技术发展现状

左铁镛*

首先祝贺博士后制度在我国实行二十周年！博士后的设立为我们国家培养造就了一大批高层次的科技人才，成为各行各业的领军人物和骨干。对于我国科技事业和经济社会发展起到了重要作用。今天，我想说几个观点和理念，跟大家共同讨论一下。最近我国对未来 2010 年和 2020 年的国家中长期发展做出了很多战略性的部署。一年多以前，国家中长期科技战略规划启动，紧接着党中央、胡锦涛主席、温家宝总理就提出了建设节约型社会、和谐社会、科学发展观等一系列重要的战略部署和思想，作为参与国家中长期科技规划和十一五规划这方面工作的一员，我想给大家介绍一下，在制造领域，今后国家规划将怎样发展，供博士后们在工作中参考。

过去把制造局限于机械制造，学科目录叫机械工程与设计，学会叫机械工程学会。现在所谓的“现代制造”含义十分广泛，它在国家的战略地位和作用也越来越得到人们共识。制造业是国家经济的物质基础，是国家安全的主要保障，是国家竞争力的主要体现。制造业作为一个先进生产力的代表，国家核心竞争力的关键，引起了广泛的重视，所以大家从事这个专业是非常有发展空间的。现代制造业的概念是非常广泛的，比如我是研究冶金，还有其他人是研究激光的（包括激光器、激光材料），都是现代制造业，从这个意义上来看，它的概念是非常广的。这次国家中长期规划，中国工程院所作的两个课题，一个是中国的现代制造业发展战略研究，一个是现在正在进行的构建资源节约型和环境友好社会型若干重大问题的研究，由徐匡迪、宋健和钱正英院士作为课题顾问，组织了几十位院士参与，其中一个重要课题就是制造业，制造业如何在节约型、环境友好型社会中发挥自己的作用。这是我要说的第一点。

第二，我想说的是现代制造业的基本情况。应该说我们国家的制造业在这几十年中已经有了很好的发展，成为在国际上占有一定地位的一个产业部门。我国的工业增加值占 GDP 达到 35.75%，已经是一个世界级的制造大国。工业增加值居世界第四

* 左铁镛，中国工程院院士、全国政协常委、中国科协副主席、北京工业大学学术委员会主任、国务院学位委员会学科评议组成员、国家自然科学基金委员会委员、中国材料研究学会副理事长。材料科学与工程专家。

位,约占美国的 1/4,日本的 1/2,大体和德国相近。2003 年工业增加值是 43522 亿元,占 GDP 的 37.3%,占全部工业的 81.18%。从就业人数来看,现代制造业从业人员达到 4702 万,占工业从业人员 5749 万的 81.89%;出口达到 4340.2 亿元,占全国外贸出口 92.1%。从上面这几个数字可以鲜明地看出制造业处在一个什么样的位置,然而尽管我们是一个制造业的大国,但并不是一个强国,还存在很多问题和差距。主要的问题是存在突出矛盾:

第一个问题是产业结构不合理,装备制造业发展严重滞后。我们现在每年大量装备特别是大型装备主要依赖进口。我们到单位参观,或者媒体介绍,首先说我们的设备、生产线是进口的,以此来表示水平,这表明我们已经习惯了认为只有装备都是外国的才是先进的。全国大概进口装备产品 2001 年达到 1 年 1 百亿美元,占全国外贸进口总额的 48%——一半的外贸进口是买装备的,所以产业结构不合理,装备制造业发展严重滞后,是一个突出的问题。

第二个问题,技术上主要靠引进,创新能力不强。本来我们希望通过引进,吸收消化,再制造。日本的路子就是这样,日本很多原型来源于美国和欧洲,最后打倒了美国和法国很多大的制造业,韩国也是这样做的。而我们国家长期以来引进再引进,反复一代一代地引进,似乎已经形成了一个习惯,形成了不成文的制度,每个企业只要批下项目,批下钱,首先查外国目录,国内同类产品不予考虑。除了观念、政策的原因外,也有我们的水平,设备性能和售后服务等一系列问题。

第三个问题是能源消耗大,污染严重。制造业的产品能耗和产值,大概占全国一次能耗的 63%。单位产值能耗远远高于国际先进水平,比如典型产品:钢铁、乙烯、水泥和载货车的能耗分别比国际先进水平能耗高出 19.5%、20%、31.3%和 55.2%。而单位产值的工业污染也远远高出发达国家,所以这个差距是很大的,能耗大、资源消耗大、环境污染严重。

第四个问题,产品是以中低端的产品为主,附加值不高,增加值仅仅是 26.3%,与日本、德国和美国比,分别低 22.99%、22.1%和 11.69%。出口产品主要靠劳动密集型和技术含量低的产品。大家都知道服装鞋帽虽然不是现代制造业,但是在一定程度上体现了我国出口状况,写的是中国制造,但却是国外的品牌,国外的设计;而中国的品牌,大部分在地摊、在超市。以前有人说我们国家要成为世界制造中心,报纸上也炒过很长一段时间,后来渐渐地不提了,如果说我们要成为世界制造中心,不如说我们是来料加工中心。90%的利润是外国的,品牌是别人的、技术是别人的、机器是别人的,甚至材料是别人的,就在我们这里加工,劳动力资源便宜,能耗大环境污染也不顾及。我们所赚的钱,大概是 10%左右。

对汽车制造业一直有争论,我们几乎是用市场换技术把汽车引进来,汽车技术确实发展了,但是现在属于我们自主知识产权的汽车就是几种小型车,这是我们自主设计的,其他的所有车辆都是外国品牌,外国的生产线,外国的经营权,我们连一个零件的修改权力都没有,利润的百分之八十几是属于外方,没有实现我们预期的用市场换技术,逐步提升我们的技术以后形成属于我们自己的技术的目的。

第五个问题是产业的基础薄弱。从这些问题可以看出来,制造业所面临的形势有一个很大的发展空间,我们国家对产品的需求是非常旺盛的。我们要建成小康社会,要