

张鉴文集



 冶金工业出版社
www.cnmip.com.cn

张 鉴 文 集

本书编委会 编

北 京

冶 金 工 业 出 版 社

内 容 提 要

本书收录了北京科技大学张鉴教授科研团队撰写的学术论文 55 篇。文章分为共存理论和炉外精炼及特殊钢两部分。其中,共存理论部分比较系统地反映了该理论的提出、研究进展和应用的全貌;炉外精炼及特殊钢部分既包含对共存理论的工业验证,也反映了根据理论创新开发的单嘴精炼炉设备与一些特殊钢质量控制。

本书可供冶金领域科研、教学、管理人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

张鉴文集/《张鉴文集》编委会编. —北京:冶金工业出版社, 2017. 10

ISBN 978-7-5024-7607-6

I. ①张… II. ①张… III. ①冶金—文集 IV. ①TF-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 240537 号

出 版 人 谭学余

地 址 北京市东城区嵩祝院北巷 39 号 邮编 100009 电话 (010)64027926

网 址 www.cnmp.com.cn 电子信箱 yjcbbs@cnmp.com.cn

责任编辑 刘小峰 美术编辑 彭子赫 版式设计 孙跃红

责任校对 李 娜 责任印制 李玉山

ISBN 978-7-5024-7607-6

冶金工业出版社出版发行;各地新华书店经销;三河市双峰印刷装订有限公司印刷

2017 年 10 月第 1 版, 2017 年 10 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 31.5 印张; 4 彩页; 777 千字; 496 页

199.00 元

冶金工业出版社 投稿电话 (010)64027932 投稿信箱 tougao@cnmp.com.cn

冶金工业出版社营销中心 电话 (010)64044283 传真 (010)64027893

冶金书店 地址 北京市东四西大街 46 号(100010) 电话 (010)65289081(兼传真)

冶金工业出版社天猫旗舰店 yjgycbs.tmall.com

(本书如有印装质量问题,本社营销中心负责退换)



张鉴教授



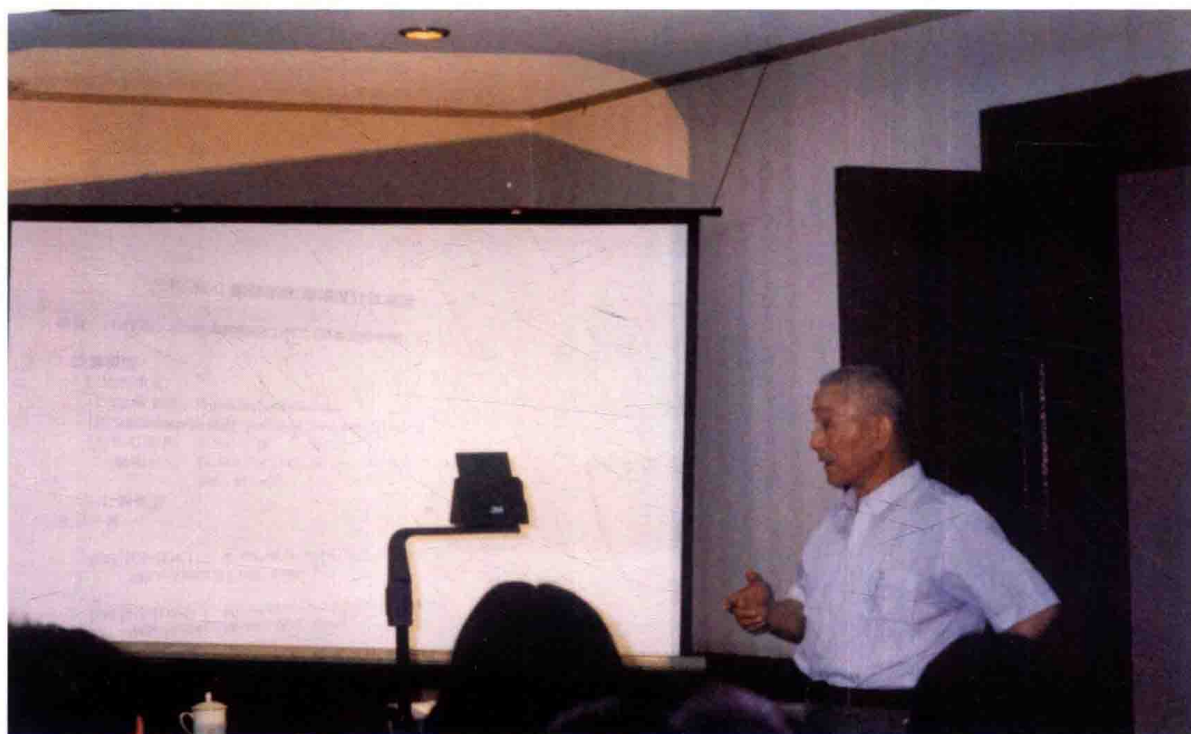
张鉴和夫人

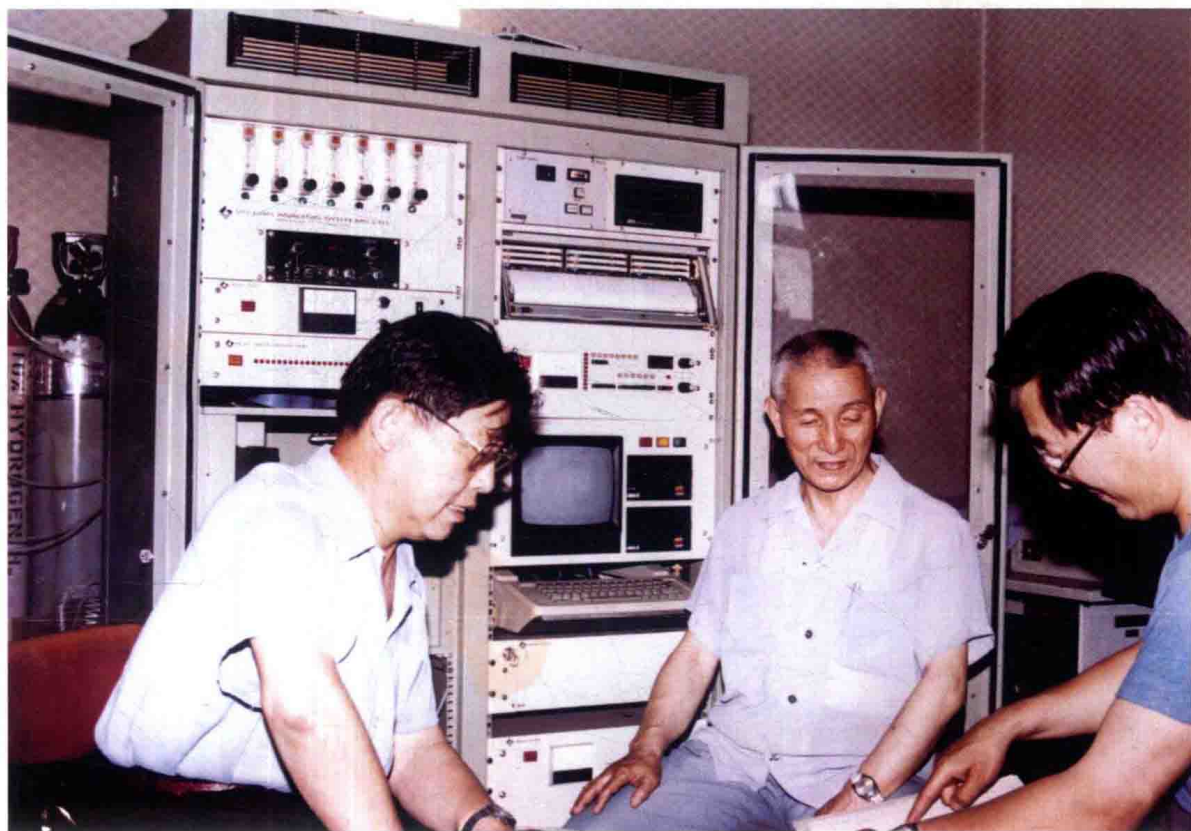


1984 年 11 月 21 日在加拿大多伦多大学交流访问



1986 年 11 月 24 日在长城钢厂召开的全国特殊钢冶炼学术会上作
“轴承钢的精炼工艺”报告





1987 年袁伟霞硕士论文答辩后与答辩老师合影



1987年7月赵沛博士论文答辩委员会及有关老师合影



1991年6月14日王平博士论文答辩后留影



1993 年 2 月 27 日成国光、王力军两博士答辩后留影



1996 年 1 月 9 日朱荣博士论文答辩后留影



1993 年 9 月 10 日教师节与本校老师和校友合影



1997 年 5 月 1 日治 62 校友返校与老师合影

本书编委会

主 任 赵 沛

委 员 (按姓氏笔画为序)

王 平 王 存 王力军 王忠英 牛四通

成国光 朱 荣 李京社 赵 沛 袁伟霞

编者的话

张鉴先生是我国著名的冶金专家。他从事冶金教学及科学研究 66 年，解决了冶金熔体和溶液的活度计算问题，被冶金物理化学界称为丘依考-张理论。他主持研发的单嘴真空精炼炉，是我国钢铁冶金领域具有自主知识产权的重要技术创新。

张鉴先生生于 1927 年 2 月，陕西岐山人。1951 年毕业于西北工学院（现西北工业大学）矿冶系，留校任助教。1952 年调至北京钢铁学院（现北京科技大学）任教，先后任助教、讲师、副教授、教授、博士生导师。1957~1959 年在前苏联第聂伯彼得洛夫斯克冶金学院电冶金教研室进修。1991 年被评为北京市优秀教师，同年享受国务院政府特殊津贴。还曾担任中国金属学会特钢冶炼学术委员会特邀委员、太原钢铁公司顾问等学术兼职。

张鉴先生的主要研究领域包括冶金熔体的共存理论、电炉炼钢、炉外精炼等。他的名字与“共存理论”联系在一起，他系统地提出了炉渣结构的共存理论和含化合物金属熔体结构的共存理论，先后在冶金工业出版社出版了《冶金熔体的计算热力学》和《冶金熔体及溶液的计算热力学》专著。他突破了传统的活度计算方法，对前苏联丘依考教授提出的考虑未分解化合物的炉渣离子理论进行了充分论证，并将其命名为炉渣结构的（分子和离子）共存理论。该理论不仅解决了二元、三元渣系各结构单元的作用浓度的计算问题，而且已应用于多元（六元到八元）渣系的化学热、炉渣氧化、脱硫、脱磷能力的计算等。由于其“共存理论”与实际吻合较好，故在国内外得到认可，并被冶金工作者广泛应用。其著作被评为“十一五”国家重点图书，获得“国家科学技术学术著作出版基金”资助出版，入选新闻出版总署“三个一百”原创图书出版工程，2002 年获冶金科技进步三等奖。

张鉴先生主持研发我国首套 VOD 真空精炼炉技术，在实际生产中得到成功应用，1985 年获冶金部科技进步壹等奖。他领导的团队还发明了“单嘴精炼炉技术”，解决了 RH 装置的快速脱气、上升管及下降管的低寿命问题，获多项国家专利，并在实际生产中得到成功的应用。在我国钢铁冶金界提及“单嘴精炼炉”，大家便会想到它的发明人张鉴教授。

回想起来，我认识张鉴先生已有 37 年。1980 年，我有幸成为张鉴先生的研究生，从事炉外精炼的硅热法研究。张先生对学生要求严格是出了名的。由于我已有数年钢厂实际工作经验，所以实验工作开展得比较顺利，张先生也比

较满意。但在撰写论文阶段张先生两次退稿给我，我追问何故，他笑而不答，让我学习《实践论》，再修改论文。后来我恍然大悟，原来有一小部分的理论分析未放在实验结果之后。张先生做学问之严谨由此可见一斑。

我的研究工作需要在钢厂进行炉外精炼工业试验，张鉴先生领着我这个年轻的研究生一趟趟找到大连钢厂有关技术负责人，反复讨论技术思想及试验方案，从而取得了厂方的支持。这些负责人多数都是他过去的学生，但张先生对他们甚为诚恳和谦卑。他做事的认真和执著在我脑海里留下深刻的印象。

张鉴先生长期为本科生及研究生授课，讲授过“电炉炼钢学”“电炉构造学”“电冶金学”“炉外精炼”“炉渣的化学性质”“冶金熔体计算热力学”等多门课程。培养硕士、博士研究生 20 余名。他授课与他做研究一样地一丝不苟。我每次到图书馆，都会发现他在那里认真查阅科技文献。他和理化系的韩其勇教授几乎天天泡在图书馆，而且常常最后离馆，其认真程度使我想起高尔基的一句话：扑在书籍上就像饥饿的人扑在面包上。张先生的口才不是特别好，讲课算不上幽默风趣，但仔细品味，他授课的内容相当丰富且反映出学科发展的前沿。

张鉴先生从青年时期就申请加入中国共产党，但由于家庭出身问题，多年未能如愿。他从不埋怨，从不放弃，不但以共产党员的标准要求自己，而且也要求学生们积极争取思想进步。改革开放后，随着党的知识分子政策的落实，张先生于 1994 年加入中国共产党，实现了平生的夙愿。

今年恰逢张鉴先生 90 华诞，不幸的是他患重病住院，正在与病魔抗争，生死难卜。此时编辑出版《张鉴文集》，除了学术意义之外，也寄托着学生们对张先生的深深敬意和衷心祝愿。

文集选择张先生及指导的研究生在不同时期的 55 篇代表性论文，包括共存理论计算方法、炼钢和精炼理论及工艺等诸多方面，集中体现出 66 年来张先生的科研思想及工程实践。文章的编排按照张先生的研究领域分为共存理论和炉外精炼及特殊钢两个部分。共存理论部分按照论文发表年代排序，便于读者了解共存理论逐步形成和完善的脉络；炉外精炼及特殊钢部分按照钢铁冶金流程排序，反映出在炼钢工艺和冶金质量方面的创新性成果。《张鉴文集》的出版将对我国冶金科技及教育工作者有所裨益和启发。

根据冶金工业出版社建议和编者们的推举，我便以《编者的话》为题，代表大家，向读者介绍张鉴先生和文集。

朱荣、王存等为文集做了大量工作，各位编委积极配合，我由衷感谢他们的付出。

赵沛

2017 年 10 月 1 日

目 录

共存理论

» 炉渣脱硫的定量计算理论.....	3
» 关于炉渣结构的共存理论	18
» $\text{FeO-Fe}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 渣系的作用浓度计算模型	27
» CaO-SiO_2 渣系作用浓度的计算模型	33
» 熔渣和铁液间硫的分配	43
» 关于含化合物金属熔体结构的共存理论	52
» Fe-Si 熔体的作用浓度计算模型	64
» Fe-V 和 Fe-Ti 熔体的作用浓度计算模型	70
» CaO-FeO-SiO_2 渣系的作用浓度计算模型	78
» Fe-Al 系金属熔体作用浓度的计算模型	85
» 多元熔渣氧化能力的计算模型	90
» FeO-MnO-MgO-SiO_2 渣系和铁液间锰的平衡	99
» Fe-N 熔体作用浓度计算模型	106
» Fe-S 熔体作用浓度的计算模型	110
» 含化合物金属熔体结构的共存理论及其应用	114
» Al-Si , Ca-Al , Ca-Si , Ca-Al-Si 合金熔体作用浓度计算模型	128
» $\text{Fe}_t\text{O-TiO}_2$ 渣系作用浓度计算模型	132
» $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 熔渣的作用浓度计算模型.....	137
» Fe-C-O 三元金属熔体作用浓度计算模型	146
» 二元氧化物固溶体的作用浓度计算模型.....	152
» $\text{CaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-MgO}$ 渣系的作用浓度模型及其应用	160
» $\text{FeO-Fe}_2\text{O}_3\text{-P}_2\text{O}_5$ 渣系氧化能力的计算	166
» 二元冶金熔体热力学性质与其相图类型的一致性 (或相似性)	170
» Fe-C-P 、 Fe-Mn-P 、 Fe-Si-P 三元金属熔体作用浓度计算模型.....	182
» 多元渣系脱磷能力研究	188
» 含 B_2O_3 渣系的热力学计算模型	192
» 含包晶体二元金属熔体的作用浓度计算模型	197
» 二元金属熔体热力学性质按相图的分类.....	204
» 含共晶体三、四元金属熔体作用浓度的计算模型	216
» 以解放思想、实事求是为指导反思冶金熔体的一些问题	223

» Coexistence Theory of Slag Structure and Its Application to Calculation of Oxidizing Capability of Slag Melts	240
» 二元含化合物金属熔体的热力学性质和混合热力学参数	256
» 兼并规律在研究二三元金属熔体热力学性质上的应用	264
» Thermodynamic Properties and Mixing Thermodynamic Parameter of Binary Metallic Melt Involving Compound Formation	279
» 二元金属熔体的混合热力学参数	287
» 关于溶液理论在质量作用定律指导下的统一	305
» Thermodynamic Fundamentals of Deoxidation Equilibria	331

炉外精炼及特殊钢

» 转炉气相定碳的热模拟	355
» 煤氧火焰熔化废钢的基础研究	360
» 超高功率电炉渣发泡性能的研究	365
» 电弧炉炼钢中的脱磷泡沫渣	372
» RH 循环真空除气法的新技术	376
» 单嘴精炼炉吹氧精炼的水模型研究	397
» 单嘴精炼炉轴承钢脱氧的动力学模型	403
» 单嘴精炼炉处理轴承钢的脱氧工艺	409
» 单嘴精炼炉流场及环流速度的水模型研究	413
» LF 埋弧渣技术的开发及其应用	419
» 日本轴承钢生产现状	424
» 用硅热法冶炼轴承钢的工艺参数及理论分析	429
» 低氧轴承钢的低真空与非真空精炼	437
» 超低碳钢种的真空氧氩炉外精炼	443
» The Deoxidation Process of GCr15 Steel	454
» 钢包真空吹氩搅拌功率的估计	462
» 终点碳控制的现状和前景	467
» 中间包钢水等离子体加热试验研究	476

附录

» 学术著作	485
» 主要学术论文	485

共存理论

