RAL 轧制技术及连轧自动化国家重点实验室
钢铁共性关键工艺技术与装备研发创新平台

简报

NEWSLETTER

1
2015 年（季刊）
Vol.3

内 容 提 要

· 头条信息 ·

我室王昭东教授的团队入选国家创新人才推进计划 …… 1
我室“高品质节约型热轧钢材生产技术与装备的研发及应用”项目荣获 2014 年湖南省科学技术进步奖一等奖 …… 1
钢铁共性技术协同创新计划首批成果通过鉴定 …… 2

· RAL 要闻 ·

国家自然科学基金委员会副主任高瑞平到我室调研 …… 3
东北大学与河北钢铁集团唐钢公司签署战略合作协议 …… 4
东北大学获“南京钢铁公司转型发展项目建设有功单位”称号——RAL 承担的南钢 5000mm 宽厚板轧机先进快速冷却项目获表彰 …… 5
东北大学与钢研院共同推进钢铁共性技术协同创新中心建设 …… 5
我室与珠江钢管（连云港）有限公司签订战略合作协议联合共建珠江复合板卷管国家工程技术中心 …… 6

· “RAL 2014 年度工作报告”专题 ·

系列报道之一：钢铁共性技术协同创新中心建设成效显著，申报成功获批 …… 6
系列报道之二：科研任务饱满、绩效显著 …… 7
系列报道之三：科技成果获奖取得新辉煌 …… 8
系列报道之四：科技论文发表取得历史新高 …… 9
系列报道之五：代表性科研工作取得重要进展 …… 9
系列报道之六：人才培养与队伍建设成效显著 …… 11
系列报道之七：拓宽研究方向，寻求科研工作新的增长点 …… 11
系列报道之八：主办切题实效的学术会议，搭建学习与交流平台 …… 12
系列报道之九：建立研究报告与简报制度，共享科研成果 …… 13

· 来访交流 ·

武安冀南钢铁集团董事长王建东一行访问我室 …… 13
明芳钢铁有限公司领导访问我室 …… 14
鞍钢钢铁研究院控制技术研究所来我室交流 2011 协同创新研究进展 …… 14
江阴兴澄特种钢铁有限公司客人到我室交流访问 …… 15
雍岐龙教授来我室交流讲学 …… 15
中国海洋大学王昕教授来我室访问 …… 16
哈尔滨工业大学陈玉勇教授访问我室 …… 16

· 项目动态 ·

我室与江苏沙钢签订 1700mm 热轧线超快冷系统项目合同 …… 16
我室承担的南南铝 2800mm 气垫式热处理生产线项目顺利进入热负荷试车阶段 …… 17
迁钢公司超快冷工艺降成本扩品种作用日益凸显 …… 18

欢迎访问
http://www.ral.neu.edu.cn
阅读本刊内容

1 头条信息

我室王昭东教授的团队入选国家创新人才推进计划

近日，科技部公布 2014 年创新人才推进计划入选名单，轧制技术及连轧自动化国家重点实验室王昭东教授负责的“先进轧制技术与热处理创新团队”入选重点领域创新团队。

据悉，创新人才推进计划是为贯彻落实《国家中长期人才发展规划纲要（2010—2020 年）》，由科技部、人社部等 8 家单位于 2012 年启动实施的一项重大人才计划，旨在通过创新体制机制、优化政策环境、强化保障措施，培养和造就一批具有世界水平的科学家、高水平的科技领军人才和工程师、优秀创新团队和创业人才，打造一批创新人才培养示范基地，加强高层次创新型科技人才队伍建设，引领和带动各类科技人才的发展，为提高自主创新能力、建设创新型国家提供有力的人才支撑。“国家高层次人才特殊支持计划”的 7 类人才中有 3 类是从该计划人选中遴选。此次公布的包括中青年科技创新领军人才、科技创新创业人才、重点领域创新团队和创新人才培养示范基地名单。

我室“高品质节约型热轧钢材生产技术与装备的研发及应用”项目荣获 2014 年湖南省科学技术进步奖一等奖

2015 年 2 月 28 日，湖南省科学技术奖励大会在长沙召开。湖南省委、省政府领导出席大会并为获奖代表颁奖。其中，由我室和湖南华菱涟源钢铁有限公司合作完成的“高品质节约型热轧钢材生产技术与装备的研发及应用”获得 2014 年湖南省科学技术进步一等奖。

该项目结合国家对钢铁行业发展提出的“节能减排，降本增效”要求，针对传统控轧控冷（TMCP）工艺存在的轧机负荷大、生产效率低、资源消耗量大等问题，创新性地提出了以超快冷为核心的新一代 TMCP 技术理念。在涟钢 2250mm 和 CSP 热轧线上开发了具有自主知识产权的超快冷装备和工艺，实现了低合金钢、高强钢等产品的批量化生产，产品主要合金元素含量降低 20%~30%。应用该技术，实现了传统热轧材向资源节约型高性能钢材升级换代的目标。

涟钢应用该技术，在工程机械、汽车制造、油气管线工程建设和结构件用钢等方面，已生产销售节约型钢材 200 多万吨，在创造良好经济效益的同时，也进一步实现了钢铁生产的节能减排，为改善生态环境做出了重大贡献。

钢铁共性技术协同创新计划首批成果通过鉴定

2015 年 2 月 13 日，中国钢铁工业协会在北京主持召开了由鞍钢股份有限公司、东北大学、一重设计院、北京科技大学等单位合作完成的“冷连轧带钢边部减薄控制核心技术研发与工业应用”和“热镀锌带钢锌层质量控制核心技术开发与工业应用”两个项目科技成果鉴定会，鉴定委员会由相关领域多位院士、专家组成。

冷连轧带钢边部减薄控制核心技术研发过程中，通过理论和实验研究，制定了边部减薄控制用短行程工作辊窜辊式六辊冷轧机的技术方案，设计了独特的工作辊辊型，开发了工作辊插入量、窜辊速度、弯辊力等工艺参数的数学模型，形成带钢边部减薄高效控制工艺技术。研发出冷轧带钢边部减薄控制所需的短行程工作辊窜辊机电设备系统。

评审会现场

热镀锌带钢锌层质量控制核心技术开发与工业应用项目研发过程中，采用数值模拟和实验研究相结合的方法，揭示气刀流场机理，建立高精度镀层厚度工艺与自适应控制模型，实现了在复杂生产条件下镀层厚度的精确设定，开发了镀层平均厚度和两面偏差厚度联合控制功能。利用气刀挡板形状设计、刀唇开口度调节和气刀扭转控制等手段，实现了镀层差厚和横向镀层均匀度的精确控制。

鉴定委员会认为，“冷连轧带钢边部减薄控制核心技术研发与工业应用”项目通过对鞍钢现有硅钢冷轧机进行工艺、装备和自动化控制系统改造，创新开发了国内第一套短行程工作辊窜辊式六辊冷轧机和工业应用级的拥有自主知识产权的高精度带钢边部减薄控制系统，技术成果整体上达到国际领先水平，填补了国内空白，具有重要的推广价值。“热镀锌带钢锌层质量控制核心技术开发与工业应用”项目完成了国内第一套拥有自主知识产权的热镀锌锌层质量工艺与控制系统，形成了热镀锌质量控制的核心技术体系，技术成果整体上达到了国际领先水平，填补了国内空白，具有重要推广应用价值。

本次鉴定的技术成果是国家 2011 钢铁共性技术协同创新计划在钢铁生产工艺装备研发领域的首批技术成果。国家 2011 钢铁共性技术协同创新计划由东北大学、北京科技大学、钢铁研究总院、中科院金属研究所等科研院所和鞍钢、宝钢、武钢、首钢等钢铁集团联合组成协同创新中心，在钢铁材料和钢铁工艺装备两个方向以“绿色制造和制造绿色”为目标开展技术研发工作，是当前钢铁领域最大规模的国家科技创新计划。

2 RAL 要闻

国家自然科学基金委员会副主任高瑞平到我室调研

2月7日下午，国家自然科学基金委员会副主任高瑞平到我室调研，王国栋院士、RAL主任吴迪教授、材冶学院院长张延安教授等领导与老师陪同高瑞平副主任视察了轧制技术及连轧自动化国家重点实验室。

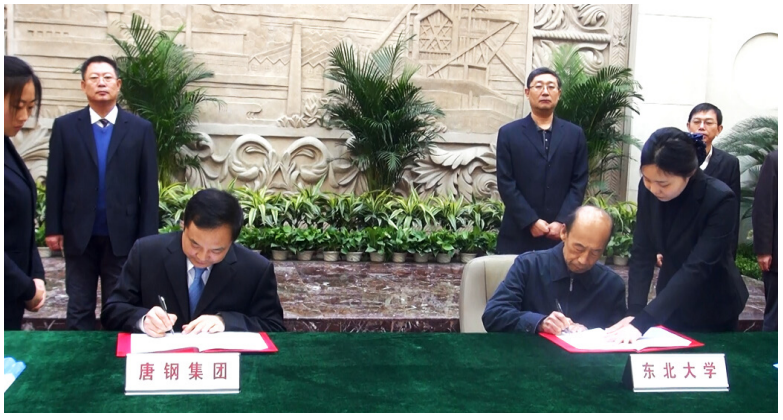
调研过程中，王国栋院士向高瑞平副主任介绍了RAL在科技创新方面取得的最新进展，同时感谢基金委对重点实验室的关心与支持。王国栋院士表示，实验室的发展得益于自然科学基金的大力支持。自然科学基金－钢铁联合基金支持的“双辊薄带连铸制备高质量硅钢的基础研究和工业化技术”、“超纯铁素体不锈钢研究”、“超快速冷却条件下低碳钢中纳米碳化物析出控制及综合强化机理”、“凝固、冷却及热处理一体化柔性调控无取向硅钢夹杂物与析出物的基础研究”等重点项目都取得了有重大意义的原创性基础研究成果。这些成果目前已经逐步应用到生产实践中，解决钢铁行业面临的重大问题，实现成果的转化。在自然科学基金仪器设备专项的支持下，RAL自主开发的热力模拟实验机、连续退火模拟实验机等设备已经成为材料加工学科研究平台的关键设备，不仅支撑了科学研究，而且促进了学科建设和高层次人才培养。热力模拟实验机在金属材料热变形的研究中发挥了重要作用，强力支撑了新一代TMCP基础理论、工艺、装备和产品研究开发工作；系列连续退火模拟实验机对于冷轧及后续热处理的基本理论、工艺、装备与产品的研究开发也提供了有效的研究手段，为冷轧技术的发展和高端冷轧产品，如汽车用AHSS、硅钢、不锈钢等的研究开发提供了支撑。RAL的这些研究设备不仅自己使用，还输出到企业，协助企业建设研究平台，为企业的技术进步装上了永不停歇的发动机，为企业的腾飞发展插上了双翅。目前，RAL开发的成套研究设备和组成的研发平台，已在全国钢铁企业的技术中心、研究院广泛使用，发挥了重要的作用。

高瑞平副主任对我室前沿研究与基础研究引领实际应用和产业化、理论与实践结合的人才培养方式、创新型实验设备的自主研制等方面所取得的成绩表示充分肯定，希望我室发挥特色，创新引领，探索国家重点实验室服务于国家重大需求的正确道路，为钢铁工业和金属材料工业的发展做出更大贡献。高瑞平副

主任还介绍了“新常态”下国家科技政策的最新变化。她表示，作为国家资助基础研究的主渠道，国家自然科学基金一直致力于支持和鼓励我国科学家多提出新的思想，做出具有原创性的工作，为国家的发展和人类的进步做出贡献。她还特别指出，科学基金鼓励青年科技工作者大胆探索，敢为人先，后来居上，承载未来，希望 RAL 的年轻人在创新发展、探索未来的过程中发挥冲锋陷阵的重要作用，排除万难，攀登高峰。她希望在科学基金的支持下，RAL 人人创新，大众创新，创新驱动发展，实现中国领跑国际钢铁技术的崇高目标。

东北大学与河北钢铁集团唐钢公司签署战略合作协议

1 月 17 日，东北大学与河北钢铁集团唐钢公司战略合作签约仪式在唐钢会议中心举行。东北大学教授、中国工程院院士王国栋和河北钢铁集团唐钢公司董事长、党委书记王兰玉分别致辞并在协议上签字，标志着东北大学与唐钢更深层次合作的开始。东北大学材冶学院、轧制技术及连轧自动化国家重点实验室专家教授，唐钢公司技术中心、总工办和中厚板公司相关人员参加了签约仪式。



王兰玉董事长与王国栋院士分别代表双方签字

王兰玉首先对王国栋院士领导的东北大学创新团队数月来卓有成效的工作表示衷心感谢。王兰玉指出，近年来，在钢铁产能严重过剩，同质化竞争日趋激烈的市场形势下，唐钢在建设资源节约型、环境友好型企业，探索以清洁生产和绿色制造为特色的转型升级和科学发展之路的同时，以建设最具竞争力钢铁企业为目标，积极致力于通过产品升级和结构调整提高产品的盈利能力。王国栋院士创新团队取得的骄人业绩进一步坚定了唐钢与东北大学开展技术合作、加快产品升级和结构调整的决心和信心。

王国栋对唐钢给予的信任表示衷心感谢。王国栋表示，东北大学创新团队将与唐钢干部职工一道，针对中厚板的工艺、装备开展系统对标以及分析改进，推动中厚板产品实现由中低端向中高端的发展，同时实现低成本、减量化的生产，为唐钢创造更大效益。

根据协议，未来双方将围绕现有产品的质量提升、新产品和新工艺开发、工艺改进及全流程系统优化配置等几个方面开展工作。

东北大学各项目组还分别就“500MPa 以上级别低成本高性能中厚板产品及氧化铁皮控制技术开发”、“高效低成本洁净钢生产关键技术的开发”、“品种钢典型产品生产技术开发”和“中厚板平面形状控制技术开发”等 4 个项目与中厚板公司签订了服务合同。

签约仪式结束后，双方就炼钢、轧钢等环节的具体技术问题进行了详细的交流探讨。

东北大学获“南京钢铁公司转型发展项目建设有功单位”称号
——RAL承担的南钢5000mm宽厚板轧机先进快速冷却项目获表彰

2014年12月31日南京钢铁公司召开“南钢转型发展项目建设总结大会”表彰项目建设中做出突出贡献的有功单位。东北大学由于为南钢提供了具有国际领先水平的5000mm宽厚板轧机先进快速冷却系统获得表彰，获项目建设有功单位称号。

作为南钢“十二五”转型发展重点项目之一，5000mm宽厚板项目被列为国家发改委“2010年国家重点产业振兴的技术改造专项计划”，主线于2011年8月26日分6个标段进行国际招标，投标单位有SMS-Siemag、Siemens-VAI、达涅利、TMEIC、ABB等公司，东北大学RAL作为国内唯一中标方，中标轧后冷却系统（含工艺、装备和自动化），其余部分全部为引进设备（SMS-Siemag中标机械设备，TMEIC中标自动化系统，ABB中标传动），该工程于2013年9月实现热负荷投产。

东北大学提供的先进快速冷却系统（ADCOS-PM）是南钢5000mm宽厚板生产线唯一国产重大冶金装备，采用射流冲击冷却方式取代传统层流冷却，不仅可显著改善钢板冷却均匀性而且能够实现冷速大范围调整，最大冷速是常规冷却设备的2倍以上，保证90%以上同板、异板温差控制在±20℃以内，达到了国际先进水平，为新一代TMCP技术的应用奠定了装备和工艺基础。目前，已开发成功钢板极限规格（极薄、超宽、特厚）成套核心技术。南钢采用该项技术实现了4688mm宽、28.5mm厚X80高强度均匀化生产，冷速达25℃/s；10.7mm厚、3300mm宽X70级别出口海底管线钢板形合格率95%以上；15~50mm厚钢板DQ批量化生产，达到行业领先水平。该项目已于2014年12月完成项目验收。

东北大学与钢研院共同推进钢铁共性技术协同创新中心建设

2月2日，校党委书记孙家学、校长赵继、副校长左良、中国工程院院士王国栋等一行访问中国钢研科技集团有限公司，与中国钢研董事长、党委书记才让，总经理、党委副书记白忠泉，中国工程院院士殷瑞钰、干勇，副总经理田志凌等进行座谈。双方就加强全面合作，推进钢铁共性技术协同创新中心建设进行了深入交流。

才让介绍了中国钢研60年的发展改革历程和科研产业积淀，并对东北大学在成果转化和产业发展方面取得的成就表示肯定。孙家学介绍了东北大学近年来在教育科研、基础建设和校办产业等方面的快速发展，希望和中国钢研在推进钢铁共性技术协同创新中心的建设方面开展更深入的合作。

殷瑞钰院士和干勇院士就双方的历史人文关系和广泛业务合作进行了回顾，并从产品技术、平台战略等不同层次进行了新时期合作空间的展望。王国栋院士作了题为《后工业化时代钢铁行业面临的机遇与挑战》的报告，对钢铁共性技术协同创新中心工艺与装备开发平台的顶层设计做了系统介绍。

赵继对中国钢研长期以来对东北大学的支持和指导表示感谢，希望双方能在原有基础上建立更紧密的对接机制，以协同创新平台为依托，以突破若干关键技术为手段，扎实做好钢铁共性技术协同创新中心的

特区建设，建立协同创新新秩序。

当日下午，我校钢铁共性技术协同创新中心 4 个研究方向的首席专家就各自研究内容分别进行了汇报，双方针对具体合作项目进行了进一步交流。

我室与珠江钢管（连云港）有限公司签订战略合作协议 联合共建珠江复合板卷管国家工程技术中心

2 月 11 日，我室王国栋院士、骆宗安教授一行访问番禺珠江钢管有限公司，与珠江钢管集团有限公司主席、番禺珠江钢管有限公司总经理陈昌先生签约，联合共建珠江复合板卷管国家工程技术中心及开展产学研合作。

番禺珠江钢管是我国大口径直缝埋弧焊管龙头企业，目前正在江苏省连云港徐圩国家东中西区域合作示范区建设 380 万吨高性能管线钢管和海洋工程装备油气储运板管一体化全流程技改项目。 其中包括国际上最宽的 3352mm 热连轧机和复合板管项目。RAL 在热轧带钢轧制和复合板制坯与轧制领域长期耕耘，拥有领先的轧制工艺技术及强大的工程能力。

双方通过友好协商，决定共建珠江钢管复合板卷管国家工程技术中心，在相关领域开展广泛的产、学、研合作，实现强强联合，协同创新，共同致力于复合板卷轧制技术、宽幅热连轧自动化技术、超快冷新技术、新品种开发技术的研究和研发平台建设，促进我国冶金复合板卷、热连轧新技术的发展，为科技驱动发展、实现成果转化和钢铁人才培养做出贡献。

参加签约仪式的还有番禺珠江钢管（连云港）有限公司总经理凌毅、行政总监赵金兰、人力资源总监吴建明等。

3 “RAL2014 年度工作报告”专题

系列报道之一：钢铁共性技术协同创新中心建设成效显著，申报成功获批

自 2011 年以来，RAL 按照学校的统一部署，在教育部和学校的领导下，与学校各个兄弟学科一起，积极参加 2011 钢铁共性技术协同创新中心的建设和申报工作。经过近 3 年的建设和发展，协同创新中心在机制与体制改革、凝聚人才和队伍、凝练研究方向、科学研究、学科建设、人才培养等方面取得重大进展。经过严格的审查和评估，于 2014 年 10 月 11 日获得教育部与财政部的批准，正式投入运行。这是 RAL 发展过程中的一件大事，“中心”的获批建设为 RAL 的发展提供了一个更加广阔、更高水平的平台。

在前期的建设过程中，学校大胆地进行体制与机制改革，在中心实施“特区”政策，汇聚国内外、校

内外的高水平人才，形成一个理论联系实际、多学科交叉、产学研结合的研究队伍，逐步解决了高校中理论脱离实际、单打独斗、论文至上、教育与经济“两张皮”等多方面的问题，为学科发展、科学研究及产业化奠定了人才和队伍基础。在高校体制机制创新、促进“三位一体”协同发展方面积累了经验。

“中心”提出“工艺–装备–产品–服务系统创新”、“R & DES(研究 & 开发–工程–服务)”、“MLPM(市场–实验室 – 工厂 – 市场)循环创新”等创新机制，切实加强产、学、研、用协同，创新驱动发展。“中心”秉承“实力、实干、实效”原则，以国家重大需求和前沿技术为牵引，凝聚一个目标、围绕三大工艺流程、确定四个方向、开发八项钢铁共性技术。建设过程中，“中心”经过反复论证，围绕 8 项企业转型发展急需的共性、关键技术，依托于与企业共建的一批示范生产线，充分发挥产、学、研的协同作用，进行基础研究 – 应用研究 – 工程技术 – 产业化的“一条龙”创新研究开发和工程化，并实现科技成果转移和产业化，探索基础研究与产业化开发并重、科技教育与经济紧密结合的创新道路。这批技术开发成功并转移到企业实现产业化后，将极大增强企业的核心竞争力，提高企业的效益及产品质量，为企业的转型升级做出贡献。

2014 年，“中心”紧密围绕行业的关键、共性问题，深入鞍钢、宝钢、首钢、本钢、南钢、河北钢铁和武安钢铁等各类企业，进行广泛的学术交流与科研协同合作，为钢铁企业升级转型提出一揽子解决方案，有的已经取得了明显成效。

“中心”积极进行学科建设和教学改革，加强实践型、创新型人才的培养，在教学体制、学科配置、课程设置、教学方法等方面大力进行创新，探索“有社会责任感，有实践精神和创新能力”人才培养的正确道路。同时，“中心”根据 RAL 与加工学科存在的问题，加强有色金属加工协同创新平台建设。目前，加工学科协同创新平台的建设正在克服困难，稳步推进。

以 2011 协同创新中心的建设与获批为契机，RAL 以国家重大需求与前沿领域为导向开展科学研究，以创新型和实践型人才为目标培养人才与建设学术队伍，以差异特色和学科交叉为两翼实现多学科融合的群体跃进，必将促进 RAL 的学科 – 人才 – 科研“三位一体”发展，为学校的快速发展和行业的科技进步做出自己的贡献。

系列报道之二：科研任务饱满、绩效显著

2014 年，在我国宏观经济承受下行压力、国内市场钢材需求增长疲软、钢材价格持续低迷的情况下，RAL 的科研任务仍然饱满，并取得了明显成效。除钢铁行业以外，RAL 又有目的地向有色金属行业扩展，相关研究课题逐年增多，进一步扩大了 RAL 的研究领域。

2014 年承担的纵向科研课题包括“863 计划”项目 4 项；“973 计划”课题 2 项；国际合作 2 项；“国家科技支撑计划”4 项；国家自然科学基金重点项目 1 项、国家自然科学基金钢铁联合重点项目 2 项、面上项目 11 项、青年项目 12 项；国家科技重大专项 1 项；教育部博士点基金博导类项目 1 项；教育部新世纪人才基金项目 1 项；辽宁省各类科研项目 9 项；河北省攻关项目 1 项；东北大学基本科研业务费 26 项。

2014 年在研的合同额 500 万元以上的横向任务 23 项。

2014 年申报并获得批复的“863 计划”重点项目“海洋平台用高锰高强韧中厚板及钛 / 钢复合板研究

与生产技术开发”，总经费 2755 万元。

2014 年新获得批准的国家自然科学基金项目共 3 项，获批总额为 315 万元。

2014 年全年新签项目 64 项，科研合同额 18686.64 万元（其中纵向合同额 644 万元、横向合同额 18042.64 万元），全年进款额 21796.55 万元（其中纵向进款 1679 万元、横向进款 20117.55 万元）。

2014 年发表论文 217 篇，其中 SCI 收录 81 篇，EI 收录 53 篇，ISTP 收录 4 篇；出版教材专著 2 部，出版《RAL · NEU 研究报告》11 册；获得授权发明专利 15 项；获得国家科技进步二等奖 1 项，冶金科学技术一等奖 1 项，省部级科技进步一等奖 1 项，省部级冶金科学技术一等奖 1 项，省部级科技进步二等奖 2 项、三等奖 1 项。

系列报道之三：科技成果获奖取得新辉煌

2014 年，RAL 人坚持面向国民经济主战场，创新驱动发展，助推行业转型，创造了辉煌的业绩。2014 年获得国家科技进步二等奖 1 项、冶金科学技术一等奖 1 项、省部级科技进步一等奖 1 项、省部级科技进步二等奖 2 项、省部级科技进步三等奖 1 项。

在 2015 年 1 月 9 日召开的 2014 年度国家科学技术奖励大会上，王昭东教授等主持完成的项目“高等级中厚钢板连续辊式淬火关键技术、装备及应用”获得国家科学技术进步奖二等奖。该项目攻克了大型板材高强度高均匀性淬火、系列大型喷嘴、工艺模型等关键技术，自主研制成功我国首套中厚板辊式淬火装备和系列高等级产品，为促进我国钢铁工业的健康发展、满足装备制造业对高端钢铁材料的需求做出突出贡献。项目的完成解决了长期以来制约我国高端中厚钢板热处理生产技术及装备的难题，突破了进口同类装备生产钢板的厚度下限，使我国成为除瑞典 SSAB 外，另一个掌握 4~10mm 极限薄规格高强调质钢板生产技术的国家。自主研制的淬火成套装备在太钢、宝钢等应用 11 套，国内市场占有率达 44%。高等级不锈钢固溶处理钢板、4~10mm 厚淬火碳钢板占全国产量的 70%~80%，不仅满足了国内对高端特种钢板的需求，且批量出口至英国、西班牙等 10 余个国家，创造了巨大的经济效益。

2014 年获奖成果

科技成果名称	获奖名称	等级
高等级中厚钢板连续辊式淬火关键技术、装备及应用	国家科技进步奖	二等
中高铬铁素体不锈钢的高表面控制技术	冶金科学技术奖	一等
高品质节约型热轧钢材生产技术与装备的研究与应用	湖南省科技进步奖	一等
LNG 专用 9%Ni 中厚板关键工艺技术开发及产品应用	江苏省科技进步奖	二等
酒钢高品质不锈钢板材热处理核心装备及工艺研发	甘肃省科技进步奖	二等
高品质节约型中厚板新一代 TMCP 生产工艺与技术开发	江苏省科技进步奖	三等
免酸洗黑皮钢与减酸洗钢生产工艺研究与开发	河北冶金科学技术奖	一等

系列报道之四：科技论文发表取得历史新高

实验室积极强调和鼓励研究人员结合科研工作开展深入的基础理论研究和应用研究，提升研究工作的整体水平，并撰写高水平的学术论文，出台了相应的激励政策，取得了明显的成效。

2014年发表论文217篇，其中,SCI收录81篇（影响因子单篇最高3.53）、EI收录53篇,ISTP收录4篇。上一个评估周期（2008~2012）SCI收录年度最高水平为45篇。

81篇SCI收录的论文中，影响因子3.0以上的有5篇、影响因子小于3.0大于等于2.0的有20篇、影响因子小于2.0大于等于1.0的有14篇。

2014年有多篇论文发表在《Materials and Design》、《Scripta Materialia》、《Metallurgical and Materials Transactions A》、《Materials Science & Engineering A》、《Materials Letters》、《ISIJ International》、《Applied Thermal Engineering》、《J. Material Science Technology》等学术期刊上。

系列报道之五：代表性科研工作取得重要进展

RAL实验室以国民经济和冶金行业产业可持续发展需求为导向，针对轧制技术领域重大关键共性技术以及国际轧制技术发展前沿开展基础性、前瞻性的技术及装备，科研工作不断拓展，取得了一系列代表性研究成果。2014年代表性研究工作进展如下：

（1）新一代TMCP技术的推广应用。2014年，RAL在新一代TMCP技术的推广应用方面取得了丰硕的成果。南钢5000mm宽厚板超快速冷却系统在2014年12月全面验收通过，超快冷全面应用于各类钢种，并实现15~50mm厚钢板DQ批量化生产；新余3800mm中厚板先进冷却系统于2014年11月完成功能考核，进入全面验收；实现低成本AH32、AH36、Q345、Q550、12MnNiVR等系列产品批量化生产；韶钢3450mm中厚板先进冷却系统实现了10~50mm厚Q345~Q460系列产品的减量化生产和批量供货。

在热轧带钢方面，首钢迁钢2160mm热轧生产线超快冷系统在2014年取得重大突破,《首钢日报》2015年1月30日头版报道中特别指出超快冷在降成本扩品种方面的作用日益凸显，成功拓展高等级管线钢厚度极限规格，最大壁厚达到25.4mm；成功批量稳定生产低成本大壁厚出口X70管线钢；成功实现22mm厚X80管线钢批量生产;首钢京唐2250mm热轧生产线超快冷系统在2014年11月13日成功上线投产，目前已全面进入低成本高品质钢生产调试阶段；包钢1750mm CSP热轧生产线超快冷系统升级改造后成功开发出强韧性优良的F-B型热轧双相钢。

宝钢烟宝460mm热轧无缝钢管机组轧后控制冷却系统在2014年完成在线控制冷却技术在热轧无缝钢管中应用的原理论证及可行性研究工作。在型钢、棒线材、窄带钢方面与津西、新抚钢、柳钢、德龙合作的超快冷项目在2014年实现批量稳定生产，在降低成本和提高钢材性能方面发挥了重要作用。

（2）薄带连铸制备高质量硅钢研究与产业化。RAL突破了传统流程在高品质硅钢开发方面的技术局限

性，提出了超低碳铸轧取向硅钢新成分和工艺路线，成功制备出低铁损、高磁感、高牌号原型钢薄带。将碳含量控制在 40×10^{-6} 以下和在工艺上取消热轧和常化过程，在国际上首次成功制备出二次再结晶比率超过 95%，晶粒尺寸 10~30mm 的 0.27mm 厚取向硅钢原型钢。其磁感值 B_8 在 1.94T 以上，达到 Hi–B 钢磁性能水平，形成了取向硅钢制造新理论。在实验室条件下成功制备出 0.18~0.27mm 厚的 6.5%Si 取向高硅钢成品板，磁感 B_8 达到 1.74T 以上。

（3）特厚规格钢板制备及组织均匀性控制技术。在制备方面开发出了全套的真空制坯轧制特厚钢板工艺技术，完成了南钢钢坯真空复合制坯生产线，并且实现了多品种和多规格高品质特厚板的规模化生产。已经生产出了最大厚度达到 400mm 的特厚钢板，产品的最大单重达到 70t。厚板产品已经成功出口到美、德、日、澳等多个国家。

在组织均匀性控制方面，开发出 VN 微合金化 + 控制轧制和控制冷却工艺，完成了实验室实验研究。结果表明，此工艺可以提高厚规格钢板厚度方向上组织均匀性和材料的强韧性，特别是 Z 向性能。这为高强韧性特厚规格钢板的生产提供了一种新的重要途径。

（4）鞍钢 1500mm 硅钢 UCM 轧机改造和板形控制系统推广应用。与鞍钢钢研院工艺控制研究所合作，针对鞍钢 1500mm 硅钢 UCM 冷连轧机轧制硅钢时出现的边部减薄问题开展技术攻关。对 1500mm 轧机成功进行了工作辊窜辊改造，在连接轴、弯辊装置、张紧辊等设计方面进行创新；开发出不同规格带钢的边部减薄工艺控制模型和自适应预设控制模型，以及全部自动控制系统。

在高精度板形控制系统推广应用方面，完成了鞍钢 1250mm 平整机等五套冷轧机高精度冷轧板形控制系统的推广应用，冷轧带钢平直度控制精度小于 7I。

（5）连退热处理与涂镀线锌层厚度控制技术。本研究以鞍钢热镀锌线为依托，开发镀层厚度控制系统，采用数值模拟方法，对带钢表面气体流场进行系统研究，得出影响镀层厚度的气刀喷射流场的机理，为镀层厚度精确控制提供了理论依据；开发出适合复杂生产环境的高精度自适应预设定控制模型；实现平均镀厚和双面偏厚联合控制策略；稳态锌层厚度平均偏差降低 1.5g/m^2，非稳态锌层厚度平均偏差降低 3.7g/m^2，单面镀层厚度精度提高 8% 以上。

（6）海洋平台用高锰钢中厚板研究开发。针对海洋平台用钢的服役条件和目前海洋用钢生产的现状，提出了海洋平台用高锰高强韧性中厚板开发的技术思路，并进行了相关研究工作。在化学成分及热加工工艺上采用创新性的设计思路和工艺路线，能够有效减少能耗，降低生产成本，提高生产效率。基于此项研究，申报成功国家“863”项目 1 项。

（7）双相不锈钢预研取得重要进展。探明了显微组织结构变化对耐蚀性能及焊接性能的影响机理，揭示了节约型双相不锈钢的强韧化机制。目前已经在实验室条件下研发出冷轧薄规格、节约型双相不锈钢薄带的制备技术。研究结果表明，该技术不仅大幅度提高成材率，而且将钢中氮含量提高至 0.4% 左右。21%Cr– 5%Mn–0.4%N 双相不锈钢的拉伸曲线表明，原型钢的强塑积高达 62000MPa% 以上。

（8）高强韧铝合金及其新生产工艺与技术。RAL 在自主课题支持下，针对汽车铝板表面处理进行了深入研究，并取得了突破性成果，凭借先进、完善的技术方案和深厚的技术实力，中标并总承包了广西南南

铝加工有限公司“铝合金汽车板酸碱洗钝化表面处理”项目；承担的南南铝大型先进气垫炉连续热处理线集成及控制系统项目，形成具有自主知识产权的气垫热处理线机组工艺及自动化系统集成，基本完成了系统调试，2015年年初进行系统调试工作。

系列报道之六：人才培养与队伍建设成效显著

实验室坚持“鼓励特长发挥、支持探索创新、包容个性差异、倡导团队建设”导向，高度重视学科梯队、团队建设，充分发挥个人的潜能和特长，促进整体目标统一性与个体发展差异性之间的协调统一，强化有组织协同创新。2014年转变工作思路，加大力度培养优秀的年轻教师，竭尽所能为青年教师提供宽松良好的科研氛围和环境，引导他们走理论与实际结合的道路，坚持求真务实的科学学风，在团队大家庭中成长发展。一年来，以青年教师为主完成了一批具有创新性的科研成绩：新型抑制剂高硅取向电工钢的研究、X100管线钢低温韧性及其各向异性与晶体织构之间的关系研究等方面已取得显著成果。在今年学校的专任教师职务晋升中，我室骆宗安、易红亮副教授晋升为教授（其中易红亮副教授是因科研成绩突出，走东北大学聘任委员会主任推荐特殊渠道而晋升），晋升副教授3人。

王昭东教授所带领的先进轧制技术与热处理创新团队申报国家科技部“2014年国家重点领域创新团队”已经公示，待最后公布。

在“千人计划”项目申报中取得突破，以我室为依托单位的荷兰代尔夫特大学徐伟博士参评“青年千人计划”已获得优先资助，将于2015年7月全职来实验室工作。

2014年博士后出站留校1人，博士后新进站3人，博士后在站规模达9人。

系列报道之七：拓宽研究方向，寻求科研工作新的增长点

本实验室长期以来坚持面向国民经济主战场，以钢铁共性技术为主，积极开展基础理论、工艺技术与装备及新产品开发工作，为钢铁行业的发展和经济社会的建设做出了应有的贡献。近几年来，按照学术委员会的建议以及实际需求，结合已有的研究基础，不断拓宽研究方向，寻求科研工作新的增长点，取得了明显的成效。

目前已具有良好前期研究基础、未来具有发展前景的新的增长点如下：

（1）汽车用复相化高强不锈钢的研究；

（2）高硅钢工艺、装备与产品研究；

（3）新一代低密度高性能轴承钢；

（4）铝合金板带材先进热处理工艺及装备；

（5）高强度、难变形钛合金加工、制备新技术；

（6）冷轧带钢连续退火与涂镀生产线快速加热、快速冷却新技术；

（7）基于大数据的大规模定制炼钢 – 轧制智能钢铁制造理论与技术。

系列报道之八：主办切题实效的学术会议，搭建学习与交流平台

2014 年，RAL 坚持以切题、实效、小型为主的原则，举办了 4 次与实验室研究工作紧密相关的专题性学术会议，为从事相关研究、生产的专家和学者提供了相互学习与交流的平台。

2014 年 3 月 14 日，由东北大学主办，轧制技术及连轧自动化国家重点实验室承办的“海洋工程用特殊钢关键技术研讨会”在东北大学国际学术交流中心召开。与会领导、专家、老师和同学展开充分讨论，对存在的科学问题、技术难点和工艺路线等内容进行了全面、深入、客观的交流和沟通。与会各方一致认为海洋工程钢具有重要的发展前景和潜力，决定成立联络小组，通过多学科交叉，以企业为主体，“产学研用”相结合，工艺 – 装备 – 产品 – 应用一体化等机制、体制协同创新，实现科研成果的快速转化，为钢铁企业创造效益，为海洋开发提供基础原材料。

2014 年 4 月 27 日，“中国海洋工程中关键材料发展战略研究”钢铁小组启动会在东北大学轧制技术及连轧自动化国家重点实验室召开，经过与会各位领导和专家的深入讨论，初步确定了舰船用钢、海洋平台用钢、深海管线钢、耐蚀钢及焊接的专题研究方向，最终确定海洋工程用钢发展路线图，形成若干建议并上报国家有关部委。确定了《海洋工程用钢铁材料》分册的定位及主要内容。成立了“海洋工程用钢铁材料国际学术交流研讨会”筹备委员会，落实了国际学术交流研讨会相关事宜。

2014 年 8 月 14~16 日，由香港大学、东北大学、安赛乐 – 米塔尔（法国）、鞍山钢铁集团联合组办、由我室承办的“第三届大中华区汽车用钢研讨会”在我校国际学术交流中心召开，冶金院校及钢铁公司和汽车公司的专家学者共 80 余人参加了研讨会。本届会议的主题是先进汽车用钢的物理及力学冶金，主要涉及两个方向：（1）材料设计：相变与组织演化、组织性能关系、涂镀、材料制造加工；（2）应用：成型、连接与焊接、构建功能。参会代表围绕着会议主题，对汽车钢的市场需求、AHSS 相关的组织演变和性能控制等基本理论和关键生产技术、成型与焊接等使用技术及汽车用钢的发展趋势等共同关心的热点和重点问题进行了深入的研讨和交流。

2014 年 8 月 21~23 日，由轧制技术及连轧自动化国家重点实验室和东北大学信息科学与工程学院主办，中国钢铁协会、中国金属学会、首都钢铁集团和冶金自动化研究设计院协办的“基于大数据的炼钢 – 连铸 – 轧钢 – 热处理一体化钢铁材料组织性能控制”技术研讨会在轧制技术及连轧自动化国家重点实验室召开。与会领导就“两化”融合、德国工业 4.0、大数据等重要议题发表了指导性意见。10 位行业专家做了主题发言，与会专家进行了开放性的交流讨论，展望了炼钢 – 连铸 – 轧钢 – 热处理流程一体化控制的研发方向以及产学研用相结合的实现途径。充分交流了利用大数据等信息技术推进钢铁企业相关领域研究的真知卓见，明确了如何将会议主题形成为科研项目的措施和办法。本次会议将为推动我国钢铁企业转变发展方式、破解行业发展难题、实现创新发展做出重要贡献！

系列报道之九：建立研究报告与简报制度，共享科研成果

2014年6月9日，习近平总书记在两院院士大会上指出：要着力完善科技创新基础制度，加快建立健全国家科技报告制度、创新调查制度、国家科技管理信息系统，大幅提高科技资源开放共享水平。

按照国务院办公厅《转发科技部关于加快建立国家科技报告制度指导意见的通知（国办发〔2014〕43号）》和科技部《关于加快建立国家科技报告制度的指导意见》明确要求，同时为实现我室科技成果的完整保存、持续积累、开放共享和转化应用，我室建立了科技报告制度，2014年出版《RAL·NEU研究报告》11部。按照实验室统一安排及项目完成情况，2015年将有10部研究报告出版。

另外，RAL实验室简报制度也在2013年底正式建立，按照计划每季发表一期，2014年全年4期已全部完成并及时向各部委、科研院所、行业派送，得到行业同仁的广泛认可，以更快速的方式向社会展示我室研究工作的进展和新工艺、新技术、新产品研发中的最新科技信息，加强了行业及相关部门对我室科技信息的及时了解，为把握我室科技发展方向及行业科技信息交流起到了积极的推进作用。

4 来访交流

武安冀南钢铁集团董事长王建东一行访问我室

1月30日，冀南钢铁集团董事长王建东、副总经理赵胜国、武安市科技局副局长郭学兵一行访问我室，就冀南钢铁集团转型发展及市企共建钢铁技术研发中心等事宜进行了交流。王国栋院士、吴迪主任、2011协同创新中心首席和专家、教授出席了交流会。

会上，王建东董事长与赵胜国副总经理详细介绍了重组后冀南钢铁集团的产线、产能、产品，并希望在目前钢铁行业十分困难的情况下，就民营钢铁企业如何适应“新常态”下的转型发展、如何调整产品结构等问题与东北大学专家团队交流、研讨，共同寻找一条民营企业转型发展的新路。

王国栋院士、吴迪教授等教授、专家根据武安市政府“退城进园”政策，就企业搬迁后如何发展及品种结构如何调整等问题与王董事长一行进行了详细讨论，针对冀南钢铁集团目前冶炼、连铸、轧钢等工艺流程、装备与产品存在的问题提出了初步对策与方案。

郭学兵副局长表示，根据武安市钢铁产业结构和产品研发的实际需求，武安市政府将与企业共建钢铁技术研发中心，希望东北大学能够发挥优势，为武安市钢铁企业技术创新平台建设提供新的源动力。

会上三方达成一致意见，针对不同工艺流程的关键问题，将进一步建立一对一的沟通机制，尽快拿出详细系统的解决方案，尽快落实，早日实施，为企业创造更大的效益。

冀南钢铁集团成立于2014年5月，由河北文丰钢铁和金鼎重工组建而成。主要经营高线、中厚板及

带钢等共同产品及铁矿石贸易，企业重组后年产能 700 万吨，在河北钢铁企业中占有重要地位。

明芳钢铁有限公司领导访问我室

1 月 8 日，河北省武安市明芳钢铁有限公司副总经理程志晓、张昆访问我室，王国栋院士等 2011 协同创新中心领导会见了客人，双方就“新常态”下钢铁企业如何转型发展进行了广泛交流。

张昆副总经理首先介绍了此次来访的目的。2014 年 12 月 6 日，河北省发改委批复了武安市明芳钢铁有限公司“退城进园”方案，在磁山工业区中搬迁建设 600 万吨钢铁项目，希望东北大学专家能够在钢铁行业不景气、钢铁产品普遍供大于求的情况下，对建设产线的主导产品和相应的工艺、装备、技术提出建议，破解明芳钢铁转型发展难题，促进明芳钢铁成为绿色化的钢铁企业。

王国栋院士简要介绍目前钢铁行业绿色发展的趋势，并针对薄板坯连铸连轧、热带无头轧制、薄带连铸等钢铁行业最有发展前景的前沿短流程技术进行了介绍，希望明芳钢铁把握住转型发展的机遇，在新一轮钢铁竞争中提高企业创新能力，在调整产品结构及采用关键技术上占得先机，在企业转型发展中取得更大的成功。

交流过程中，朱苗勇教授、李海军副教授、丁敬国博士等就短流程技术涉及的连铸、连轧、装备以及自动化、产品等相关技术与客人进行了详细交流。

两位领导表示，将把东北大学提供的项目建议和方案报送公司领导，并组织相关人员进行调研和论证，择期进行更深入的交流。

鞍钢钢铁研究院控制技术研究所来我室交流 2011 协同创新研究进展

2 月 8 日上午，鞍钢集团钢铁研究院控制技术研究所（CTI）所长王军生首席与研究团队骨干研究人员一行 5 人光临 RAL 实验室，就鞍钢钢研院在冷轧、热镀锌工艺装备技术领域的研究工作，特别是近年来与 RAL 在 2011 协同创新工作中取得的重要工作进展，与实验室在校师生进行了讲座技术交流。王国栋院士、各方向首席、教授等在校师生参加了报告会。交流会由 2011 协同创新中心先进冷轧、热处理和涂镀工艺与装备技术研究方向首席李建平教授主持。

王军生首席首先介绍了他所领导的研究团队——鞍钢钢铁研究院控制技术研究所（CTI）的发展概况和研究领域，并简单介绍了该所近年来取得的重要研究成果。随后，他详细报告了“高精度冷轧板形控制技术”推广应用情况和“冷轧带钢边部减薄控制技术”两个项目的研发和应用情况。鞍钢和东北大学等单位开发的高精度冷轧板形控制系统在获得国家科技奖后，又在鞍钢 1250mm 光整机、天铁 1800mm 冷连轧机、鞍钢 2 号和 3 号单机架平整机、思文科德镀锡板酸轧机组等 5 条生产线推广应用，带钢板形质量优良，平直度指标均确保小于 7I，为我国冷轧带钢的技术进步和质量提升发挥了重要作用。鞍钢、一重和东大等单位开发的冷轧带钢边部减薄控制技术，对鞍钢硅钢部 1500mm 冷连轧机进行了大规模技术改造，并开发了全部工艺技术软件和自动控制系统。投产后大幅度提高了边部厚度精度，将边部减薄量控制在 5μm 以内，

达到了国际先进水平，提高钢板成材率0.2%，由于质量提高该生产线已经开始向高端硅钢用户供货。

CTI室主任张岩高工就“冷轧带钢热镀锌锌层厚度均匀化控制”、CTI室主任刘宝权教授级高工就“冷轧带钢机械消泡清洗技术”、CTI室主任宋宝宇教授级高工就“镀锌板表面缺陷检测系统”、CTI宋君高工就“冷轧高强连退线炉区数学模型系统开发与应用”等项目介绍了最新研究进展。

鞍钢是我校钢铁共性技术协同创新中心主要协同单位，厂校双方在人才培养、科技创新方面的合作不断深入，近年获得多项国家科技奖。双方以钢铁共性技术协同创新中心工艺与装备开发平台为依托，开展先进冷轧、热处理和涂镀工艺与装备技术方面的协同创新，不断取得新的成果。这次交流的五项工作，以企业生产线存在的问题为目标，通过理论与实验研究，探寻其中的规律，并经过工程化和产业化，应用于生产实际，解决生产中的问题。这些研究工作针对性强，紧密联系现场生产实际，对RAL师生进行冷轧、连退和涂镀技术的研究具有重要的示范意义。

江阴兴澄特种钢铁有限公司客人到我室交流访问

1月6日，江阴兴澄特种钢铁有限公司特板事业部特板生产处首席工程师高克伟、轧钢专家魏天胜等一行4人来我室交流访问，王国栋院士等实验室老师会见了客人，就中厚板领域最新的技术进展进行了技术交流。

首先，高克伟和魏天胜简要介绍了兴澄特钢在中厚板方面的生产、产品结构以及市场开发等情况，并重点介绍了中厚板产线目前存在的技术难题以及产线技术改造方向等具体问题，表示希望双方合作创新，促进兴澄中厚板的转型发展。

王国栋院士对兴澄特钢近年发挥优势，在中厚板生产技术方面取得飞速进步表示祝贺，希望与兴澄特钢紧密合作，协同创新，共同为钢铁行业转型发展做出贡献。他向客人简要介绍了RAL在中厚板领域近年来所取得的创新性成果，并希望在应用已有成果的同时，能与兴澄的同仁共同努力，研制出新的技术、装备与产品，共同将我国的中厚板生产技术推到领跑的位置。

交流期间，王昭东教授、刘振宇教授、王君教授等实验室老师与兴澄特钢的技术人员就控轧控冷、表面质量控制、组织性能预报、中厚板轧制自动化等具体技术问题进行了深入的交流，并在多方面形成共识。双方约定，针对探讨的技术问题择期在兴澄进一步进行交流。

雍岐龙教授来我室交流讲学

应轧制技术及连轧自动化国家重点实验室王国栋院士邀请，著名材料专家钢铁研究总院雍岐龙教授、中信金属有限公司郭爱民总工程师、王厚昕高级经理于1月16日访问我室，就科技论文写作方面的经验与师生进行了交流。重点实验室、材冶学院百余名研究生参加，会议由实验室吴迪主任主持。

雍岐龙教授从科技论文的分类、科技论文写作的重要性及科技论文的格式和层次三个方面讲述了写好科技论文的方法。雍教授通过各种实例向与会师生展示了在科技论文写作中的注意事项和典型错误，并就自己多年的论文写作经验传授写作中的小技巧。这次讲座使在座的研究生在以后的论文写作中获益良多。

会后，雍岐龙教授还就钢中第二相研究中的问题与贾涛副教授、唐帅副教授、邓想涛博士后等师生进行了答疑。

中国海洋大学王昕教授来我室访问

1 月 14 日，中国海洋大学材料科学与工程研究院院长王昕教授、青岛正大重工有限公司董事长宋敬清一行访问实验室，王国栋院士、刘振宇副主任、王昭东教授、杜林秀教授、材冶学院张国志教授等会见了客人，双方就海洋工程中的钢铁材料问题进行了广泛交流。

双方达成一致意见，将在海洋工程用钢方面，针对国家重大需求，围绕相关钢种的科学问题和工程难题，发挥各自学校、学科的优势，密切联系上下游，特别是下游用户，积极开展多方面合作，形成从基础研究、前沿技术研究到应用开发与集成示范的全链条协同创新新格局。

哈尔滨工业大学陈玉勇教授访问我室

1 月 4 日，哈尔滨工业大学教授、“973”首席专家陈玉勇访问我室，王国栋院士会见了客人，就钛与钛铝合金材料的开发和应用进行了交流。

交流期间，陈玉勇教授对钛铝合金精密成型过程的难题和研发现状进行了详细介绍，并与王国栋院士、王昭东教授、刘国怀博士后展开了深入细致的交流。大家一致认为双方有着广泛的合作空间，并希望通过双方的共同努力解决我国大尺寸钛铝合金板材从无到有的问题。

双方就相关项目合作展开了深入研讨，期望通过相互合作在钛铝合金板材的开发方面取得更大的进展，为我国航空航天工业的发展做出贡献。

5 项目动态

我室与江苏沙钢签订 1700mm 热轧线超快冷系统项目合同

2015 年 3 月，我室与江苏沙钢签订沙钢 1700mm 热连轧线新增超快冷系统项目合同。沙钢 1700mm 热连轧线新增超快冷系统，主要用于弥补现有层流冷却能力不足，开发低成本热轧结构钢，进一步拓展热轧产品的生产需要。

沙钢经过前期充分调研，认为我室王国栋院士团队研发的热轧板带钢超快冷成套技术装备，系统成熟完善，满足降低沙钢现有结构钢产品生产成本，提升产品工艺开发手段的定位。项目实施将助力沙钢实现低普碳低合金、管线钢等产品的低成本高性能稳顺生产，丰富和完善新品种的研发与生产手段，进一步增

强产品市场竞争力。

该项目实施将通过对其原有轧后层流冷却设备进行改造，在精轧机与层流冷却之间新增3组超快冷集管设备，同时对其原有控冷自动化系统进行升级改造。

3月9日至11日，在袁国副教授主持下，沙钢1700mm超快冷系统项目完成初步设计联络，目前项目已进入详细设计阶段。该项目预计2015年9月份进入现场安装施工阶段，10月份上线投产应用。

我室承担的南南铝2800mm气垫式热处理生产线项目顺利进入热负荷试车阶段

2015年3月19日，在东北大学南南铝项目组成员的共同努力下，由轧制技术及连轧自动化国家重点实验室三电总承包的2800mm气垫式热处理线工程顺利实现首卷铝带热负荷试车，全面进入热负荷调试阶段。

南南铝位于中国“绿城”南宁，以航空铝合金生产技术为依托，交通运输产品为主导，致力于为航空航天、汽车车辆、轨道交通、船舶、电子电器、建筑等行业提供品质卓越的产品和服务。2800mm气垫式热处理生产线是广西重大项目工程“20万吨大规格高性能铝合金板带型材项目”中的重点。它是我国第一条配置完全的以生产汽车车身板为主的大型铝合金板带热处理线，并可为国产大飞机的制造提供合格的航空薄带。其具有连续退火、空冷淬火、水冷淬火、拉弯矫直、酸洗钝化、切边、预时效、干粉润滑等功能，整体设计国际先进。主要包括开卷机组、缝合和月牙剪机组、清洗机组、入口活套机组、气垫式热处理炉（EBNER）、拉矫机组、酸洗钝化机组、出口活套机组、预时效炉、涂油润滑机组、圆盘剪机组、卷取机组等设备。年产量5万吨，处理产品为0.2~3.5mm厚、1200~2650mm宽的宽幅铝合金带材。

在该项目中，采用三级控制系统架构。整套系统共3台服务器、12台PC机、4套PLC、1台PDA、23台CU+98台变频器、11台交换机，设计3层IP网络结构，30个IP地址。项目实施过程中，采用了具有RAL自主知识产权的一系列处理线控制创新技术。气垫式热处理线具有的主要控制功能包括：全线SFC顺序控制、物料跟踪与线协调控制、开卷和卷取高精度张力控制、气垫炉微张力控制、拉矫板形控制、工艺设定计算模型、活套自适应控制功能。

本项目的成功，标志着RAL已经完全具备了自主完成大型气垫式热处理线三电系统综合自动化工程项目的能力，实现了在铝合金板带连续处理自动控制领域的跨越式发展。该项目的实施有力推动了铝合金汽车车身板热处理机组的自主创新和国产化进程，使我国拥有了气垫式热处理线自动控制系统的自主知识产权，提高了我国在气垫式热处理工艺控制技术方面的能力。同时该项目的成功实施将为南南铝汽车、航空等高端铝合金板带的生产和研发奠定坚实的基础，为企业抢占高端铝合金板带市场、赢得市场先机创造有利条件。

迁钢公司超快冷工艺降成本扩品种作用日益凸显

近日，记者在迁钢公司了解到，2160mm 热轧生产线超快冷工艺投入运行两年来，经过技术人员的持续攻关，相继成功实现低 Mn 系 Q345B 普碳低合金钢，低 Mo 的 22mm 厚 X80 和 25.4mm 厚 X70 等级别管线钢的批量生产，为增强迁钢公司产品市场竞争力提供了有力支撑。

超快冷全称为超快速冷却，其原理是用带有一定压力的冷却水从射流喷嘴射出，清除高温钢板表面蒸汽膜，实现高效射流冲击换热和核态沸腾换热，冷却速率是传统层流冷却的 2~5 倍，能够使带钢在全宽、全长上下进行均匀的超快速冷却，结合材料细晶强化、析出强化、相变强化等机制，使带钢力学性能提升，从而为降低钢中合金成本创造条件，因此该工艺也是减量化钢铁生产的重要途径。

2012 年 3 月，迁钢公司超快冷改造项目正式启动，得到东北大学、首自信公司、首钢技术研究院、首钢国际工程公司的大力支持。经过大量前期准备，项目提前完成了泵站土建、设备组装、控制系统改造等工作，并于 11 月在 2160mm 热轧生产线中修期间成功上线。

作为国内率先实施常规热轧超快冷改造项目，迁钢公司超快冷需要针对 2160mm 热轧生产线原供水、机械、控制系统等进行改造，比新建难度更大。为此，该系统开创性地同时设置了超快冷低压和高压模式以规避项目风险。生产线热负荷试车成功后，技术人员抓紧时间进行调试，千方百计减少对原有工艺制度的干扰，确保实现其工艺和铁、钢、轧生产的稳顺过渡。在团队攻关人员的通力协作和密切配合下，11 月底完成了超快冷低压模式调试，各品种钢温度控制精度、性能均与超快冷项目上线前保持一致，从而保证了生产线的正常生产，圆满完成了超快冷项目上线第一阶段调试和试生产任务。

快速完成低压调试、满足热轧正常生产后，迁钢公司以 Q345B 合金钢和高级别管线钢为突破口，持续探索超快冷高压应用工艺，不断取得新成绩。2013 年上半年，运用超快冷工艺，普碳低合金钢 Q345B 实现了涵盖所有厚度级别的三个减量化成分体系的批量试生产，6~9 月份批量生产普碳低合金钢 3 万吨，同时完成厚规格高级别管线钢合金减量化试制，10 月份顺利完成 8000 余吨 18.4mm 规格的低成本 X80 管线钢生产。2014 年 4 月，完成 1 万吨低成本 X70 管线钢订单。

截至目前，迁钢公司热轧作业部 2160mm 热轧生产线利用超快冷工艺共生产低合金普碳钢 11.36 万吨，管线钢 7 万余吨，形成了普碳钢和管线钢超快冷工艺稳定生产能力，进一步降低了成本。随着工艺技术的持续优化，迁钢公司超快冷技术应用取得重大突破：成功拓展高等级管线钢厚度极限规格，最大壁厚达到 25.4mm ；成功批量稳定生产低成本大壁厚的出口 X70 管线钢，产品性能稳定；成功实现 22mm 厚 X80 管线钢批量生产，并首批通过中石油和中钢钢铁工业协会的联合鉴定，成为国内少数几家具备 22mm 厚 X80 管线钢生产资质的厂家之一。

冶 金 工 业 出 版 社
Metallurgical Industry Press

开放 流动 联合 竞争

轧制技术及连轧自动化国家重点实验室（东北大学）
网址：http://www.ral.neu.edu.cn
地址：辽宁省沈阳市和平区文化路三巷 11 号　　邮编：110819
电话：024-83687220　　传真：024-23906472