第五届宝钢学术年会可持续发展的产业链论坛会场

“钢铁材料在未来支撑经济发展的过程中仍然会处于长期的主导地位。但钢铁必须适应新科技革命对材料需求的颠覆性变革”。专家们达成共识，围绕钢铁主业加快产品结构调整，从生产商向服务商转变，并加强产业链合作，向精细化、集约化发展和服务型制造业迈进！

共建可持续的钢铁产业链

——来自“可持续发展的产业链论坛”的启示

以数字化3D打印为标志的科技创新被认为是第三次工业革命的象征，钢铁作为基础材料行业将会遇到怎样的冲击？传统钢铁业面临新挑战。在第十七届上海国际冶金工业展“可持续发展的产业链论坛”上，埃德温·巴松、何文波、黑木启介、邹若齐、李静海等多位来自海内外不同领域的钢铁人士，以自身对钢铁业的思考，给予我们全新的启示。

加大研发投入，减小负面影响

技术创新永远是制造业产业发展的动力，是企业竞争的核心能力，对钢铁业尤为重要，这是企业的软实力所在，也是企业抵御钢铁严寒的内热。

“即使近几年钢铁行业普遍不景气，宝钢的研发投入一点不少”，“我要经常看我们研发人员的眼睛，看看他们的眼中还有没有激情”，这是宝钢集团公司总经理何文波对创新人才的殷切期望。

宝钢开展的“金苹果”计划，改变了以往行政式的研发管理模式，改为围绕核心人才建立研发体系，取得重大技术突破，培养产生一批领军型人才。2012年又成立“中央研究院”，在原研究院的基础上调整为一院多中心的组织架构，形成多个产品技术中心和共享研发平台两个层次。各产品技术中心侧重与市场和现场的结合，服务于对应的经营主体。共享平台承担共性技术、前沿技术的研究，以及提供情报、测试、中试等科研条件的保障，服务于全集团。

加大对先进生产设备及管理方案的投入，再塑钢铁企业“绿色形象”。西门子奥钢联运用SIMETAL MEROS新技术，可以将炼钢厂高达99%的有害物质得以清除。“在环保、节能、资源循环等方面，我们投入了比建造一个最先进的一条龙新钢铁厂还要多的投资”，新日铁住金株式会社常任顾问黑木启介有感于新日铁发展历程。新日铁八幡制铁厂利用了原来的高炉和烧结的旧址空地，展开了面向全社会的再生循环项目，为当地企业及住宅有效地提供能源，并作为新一代的实验基地。“这创造出了以往没有的新的工业链”，黑木启介介绍说。

合作联盟，加速投入效率

可持续的产业链，是以客户需求为主的上下游产业链。强化产销研一体化体系，进一步与用户共同研发新产品。

组建研发联盟，确保在知识转化为效益的全过程中产出最大化。促进产学研结合的核心问题是提升创新效率，创新能力不仅取决于研发的投入，更取决于投入的效率。中国科学院副院长李静海院士认为，一条研发建议从立项到获得收益其成功率只有0.6%，因此创新效率应当引起我们高度关注，而组建研发联盟是一条捷径。

第17届上海国际冶金工业展嘉宾参观宝钢展台

轧制与热处理分会场

台湾中钢在产研结合上走出了一条“中钢模式”。“以研发为主，组建研发联盟，配合研发成果选择性的投资客户，形成紧密的联合体。”台湾中钢董事长邹若齐介绍说，通过组织研发联盟，台湾中钢从2007年到2010年为止，共组织9个研发联盟，投入研究经费7.7亿台币，开发出30余项技术，整体的年销达台币296亿。

“我们不仅开发产品，而且还制定可持续发展的解决方案。”据悉，台湾中钢与台湾大同公司合作对三匹马力的工业电机进行产品升级，进行由高炉开始到马达完成全面的碳组机盘查，耗时一年半，马达效率提升2.9%。基于这些成果，中钢进一步选择性地投资到客户，形成最紧密的联盟，加速客户成长。

“产品升级必须与客户共同开发”，邹若齐斩钉截铁，通过这些合作联盟，在2011年，中钢的高附加价值产品比率高达38%，预计到2016年可达52%。

转换商业模式，打破发展瓶颈

钢铁业推进产业转型升级成为论坛热点。对此，宝钢提出了全新的发展模式，打造服务型制造业。

向服务型制造转型并不意味着放弃“制造”的核心优势。宝钢集团公司总经理何文波认为，服务型制造一定是以精品制造为基础，一个“粗制滥造”的传统制造型企业不具备向服务型企业转型的客观条件。

占领价值链“微笑曲线”的两端，是服务型制造的内涵。“现在大多数钢铁企业做的还主要是微笑曲线最底部分的产品生产，关注点还集中在产量能耗成本指标，却忽略客户的培育，因为以前产品并不愁卖，现在，微笑曲线两端的咨询服务、市场研究、研发设计，以及整体解决方案、供应链管理、集成服务、物流和个性化定制等都值得探索增值空间。”宝钢集团公司董事长徐乐江说。

服务型企业的核心业务在于满足客户需求，利润则来自长期的持续服务。目前，宝钢不断探索向服务商转型，已经形成了资源开发、钢材延伸加工、技术服务、金融、生产服务、煤化工等六大板块的钢铁产业链结构，逐步由“内生型”向“市场型”转变。

可持续的产业链，必将为我国钢铁发展注入一剂强心剂。

数创新人物 看宝钢文化

——追踪宝钢人才培养之道

宝钢的空气，弥漫着创新的味道。

职工经济技术创新小组近8000个、共完成课题近2万项，实现成果1.2万多项。形成技术秘密达7000项，申报专利4000多件、授权专利近3000件、形成了碳钢、不锈钢、特钢三大产品标准系列，累计主持修订了91项国家标准，确立了在冷轧板钢国标领域的主导地位。正是创新的力量，造就着这一项项累累硕果。

在宝钢，从忙碌于生产第一线的工人到埋头研究所探究的首席技术人员，改变的只是角色，不变的是印在宝钢人骨子里的标签——创新。从蓝领创新，到“金苹果”“青苹果”们，一批宝钢领军型人才正在国际舞台上漫步。

把创新融入血脉

蓝领创新，是宝钢工厂里最时髦的词之一。

王军，认识他的人都会异口同声地说：“这小子一拍脑袋就是一个操作法，厉害！”，但谁能想象，当年王军还只是一名普通的剪刃组装工，现在他已拥有先进操作法5项、技术秘密24项、技术革新130项，获国家受理或授权专利发明121项，年经济效益超过亿元，成为工人发明家。宝钢的人才机制，正在培育着千千万万的“孔利明、王军”。

来自炼钢技术、热轧板技术、冷轧轧制技术、冷轧后处理技术、汽车板产品及使用技术五个“金苹果”团队，是宝钢技术研发的精锐部队。宝钢集团有限公司总经理何文波说，“金苹果”计划培育“能够漫步国际舞台的科技领军人才”，不仅是通过机制创新来激发他们的创造力，更赋予他们在本领域技术策划、实施和重大技术决策的使命。“金苹果”团队通过自主创新，结下了累累硕果，开发出一批先进技术和独有新产品，形成发明专利100多项，申请国外专利10项。

此时，这些光芒四射的“苹果”们在第五届宝钢学术年会会场上忙碌着。宝钢研究院首席研究员焦四海参与了每届年会学术论文的讨论。“与国际大师的交流合作，提升了宝钢热轧工艺技术研发的高度。近年来，在基于材料特性的热轧工艺模型研发、板带热轧过程组织及尺寸形状控制工艺技术开发等方面取得明显的进步。一部分技术思路和成果已经走在了国际前沿。”他说。

为了让“金苹果”更闪亮，宝钢为他们提供了充足的“养料”和良好的“生态环境”。跨部门岗位交流、驻海外进行技术跟踪和用户服务、学术交流、项目担当、研修培训等，“金苹果”们有广阔的空间去施展才干。同时，给负责人放权，研发项目做什么、不做什么，“领军人物”就是拍板者，管理部门变成服务者，帮助研发者找资源、做协调，让创新团队无后顾之忧。“原本‘十年磨一剑’的技术活，如今加快了一半的速度！”连续两届入选“金苹果”的李山青对此深有感触。

在“金苹果”的榜样带动下，一批批宝钢人在国际学术舞台上崭露头角。近三年来，宝钢科技人员向国际一流学术（技术）会议递投论文量，已占到国内论文录用总数的35%以上。宝钢参会人员在国际会议上作主题报告或主持分会场研讨比例逐年提高，其在国际学术界的地位逐年提升。

与此同时，“青苹果”计划正紧锣密鼓地进行，挑出那些“小金子”，把他们“擦亮”，共同点亮企业未来的希望。

文化雨露，润物无声

有一种力量是无形的，却如同磁石一般深深影响着磁场内的“螺丝钉”，这就是文化。宝钢集团副董事长、党委书记刘国胜曾在第四届宝钢学术年会上接受本报记者采访时说，“没有先进文化的引领，一个企业不可能真正成为世界一流的企业。”而创新文化，早已深深埋在宝钢的土壤里。

宝钢拥有良好的创新氛围，直属厂部和各子公司间形成了你追我赶势头，并提升了技术创新的内涵。2012年前10月发明专利申请数超过了今年全年的目标申请总数。宝钢每天产生专利4件，48%由一线工人创造；每天产生企业技术秘密6件，40%由一线工人完成。宝钢集团公司董事长徐乐江说，宝钢的蓝领创新就是紧密围绕市场需求，拥有一个以研究院、工程项目和生产现场为核心的三位一体、协同互动的体系架构。

员工的创新愿望是一颗种子，有效地激励机制和科研政策是一片沃土。创新力量的背后是一整套创新体系的支撑。“可以说，要钱有钱，要人有人，只要有想法就行！”宝钢研究院首席研究员李青山说，在宝钢的沃土上，好种子落地就能发芽。

在激励人才方面，宝钢可谓“独有一套”。早在2003年，宝钢就发明了“技术创新里程累计制”，让科技人员成为飞驰在钢铁产业技术创新之路上的赛马。

技术人员的成长不再是“学而优则仕”的“独木桥”。宝钢率先提出管理人员和技术人员的“双通道”发展模式，为一线员工设置技能专家和首席操作岗位，打开了普通工人职业发展上的“天花板”。宝钢建立“产学研用”一体化的机制和平台，用有效的评估和激励手段来催化企业的创新氛围。奖励幅度从小到10元的“合理化建议提出奖”，到高达100万元的“技术创新重大成果奖”，宝钢每年还会评选“十佳合理化建议”“十佳个人”“曾乐创新奖”。

鼓励创新，宽容失败，宽松的“大气环境”助推着每一个宝钢人大胆求新。考量研发人员，宝钢“看进展、看未来”，每年考评目标进度，哪怕重大创新暂时带不来一分钱利润，也会着眼未来，给予激励，让创新更符合客观规律。“要成为全球钢铁技术的领先者，极其不容易，所以亟需一个鼓励创造创新的环境。”刘国胜表示，目前，宝钢上下通过制度建设形成共识：没有一次次的失败、一步步的摸索，“人无我有”的重大创新，将无法实现。

宝钢“汽车板产品及使用技术团队”的领军人物王利说：“创新有风险，但我愿意去挑战，这是我们的责任，更是梦想。”创新的文化，创新的梦想点燃着宝钢人前进的内驱动力。

机制是土壤、文化是空气、激励措施是阳光，用心呵护着每一颗“创新种子”。在宝钢，从一线工人到科研人员，每一颗“种子”都能在自己的岗位上找到创新点。

创新，融入了宝钢人的血脉。创新之路，宝钢人一直会走下去。

“黑色矿石”的“绿色加工厂”

——看我国钢铁企业如何步入一个绿色新世界

六月初夏，天热，展更热。

面对微利时代的压力，“能耗大户”的钢铁企业，如何不但能降低能耗，而且还实现自给自足？在第十七届上海国际冶金工业展的节能减排展区，透过一个个展台，我们窥见了钢铁企业化身“绿色加工厂”的秘籍。

绿色设备升级节能指标

每一次转型，必然都要经历阵痛。

钢企一面做减法，一面做加法。“十一五”期间鞍钢先后淘汰7座1000立方米左右高炉、9座落后小焦炉、12套90平方米烧结机和热烧结工艺。淘汰落后的同时，鞍钢做加法，应用节能环保设备。投入15亿元巨资，建成了一组世界上功率最大、最先进的燃烧低热值高炉煤气联合循环发电机组，年可发电23亿千瓦时，相当于一个年消耗70万吨标准煤热电厂的发电量，可将鞍钢剩余高炉煤气和焦炉煤气全部回收发电。

在钢铁生产的长流程里，大量用煤势必导致大量的碳排放。要低碳，必须从源头上动脑筋。

改造烧结工艺，减少污染物。太钢联合国内外知名公司，自主集成并实施了烧结烟气活性炭法脱硫脱硝与制酸一体化净化工艺。该工程集脱硫、脱硝、脱二噁英、除尘、除重金属为一体，是当前世界上最先进的烧结烟气脱硫工艺技术。应用后，太钢的两台烧结机有望每年减少二氧化硫排放15569吨，减少氮氧化物排放2201吨，减少粉尘排放2016吨，脱二噁英率达84.5%，同时并生产98%浓度的硫酸2.23万吨。太钢研发的烧结烟气活性炭法脱硫脱硝工艺技术、首钢京唐公司水资源优化利用技术……展会上，众多获奖成果吸引着观众驻足。“我们不仅编写了钢铁减排流程导读手册，还主动去寻找钢铁业在节能减排方面荣获科技奖的项目做一集中展示，并制作成果展板，举行节能论坛。”上海市钢铁金属学会秘书长张淼表示。

绿色的钢铁之城

七台白色“风车”在海边悠哉地转动，六架橘红的起重机静静地矗立在码头，一列列灰黑色的热轧卷板排列整齐，等待着运输船只的到来。鞍钢鲅鱼圈钢铁分公司厂区里，空气中透着一股淡淡的青草味。

这是一座钢铁厂，但又俨然是一座城。

鲅鱼圈，年自发电量比例达到56%，水循环利用率达97.8%，固体废弃物的综合利用率达到99.3%。

利用风能发电，鞍钢在国内钢铁厂中“首开先河”。除此之外，CCPP、CDQ、TRT和烧结余热等发电系统也相继上马，鲅鱼圈一举成为国内同级别钢厂中唯一一个不烧煤、没有火力发电厂的钢厂，二次能源发电比例达到61%以上。

“向海水要淡水”，鲅鱼圈建成了一期120吨海水淡化装置。同期建设的6台太阳能装置，满足了职工的热水需求。

过去的几年，鞍钢大力建设水循环系统，原先的工业废水，经处理后重新投入生产，大大降低了新水消耗量。在钢产量大幅增长的情况下，鞍钢每小时耗新水反而减少了2000多吨。

在宝钢展台，观众们在饶有兴趣地用手触碰并体验着高强度钢的载荷和强度。作为行业的排头兵企业，宝钢开发出了高强钢、高效电工钢、高级家电板等“绿色产品”，亮出了“从钢铁到材料、从制造到服务、从中国到全球”的新的战略旗帜。展墙上复杂的生产流程图显示，宝钢对余热能开发的探索，贯穿了生产链的全过程，清洁生产能源转换综合利用走在了前列。二次能源开发，把“废余”变成“宝贝”。在这里，利用和回收矿渣、氧化铁红粉末等钢铁生产中的废弃物，可以生产出矿棉、透水砖、脱硫石膏、建筑材料等新的产品。

能源还得要管理

宝钢的能源中心吸引了不少钢铁企业的技术人员驻足。据介绍，能源中心是整个钢城的“心脏”，负责能源统一调配和集中管理，通过对各种能源介质有效的在线调控，使能源管理和能源生产实现了有机结合。大型钢铁企业在生产过程中对燃料、电力、氧气、氮气、蒸气和水等能源介质的需求很大。数量庞大的能源介质如何平稳供应、合理经济使用，全由能源中心的技术系统说了算。

宝钢的能源中心技术名声在外，已实现了技术贸易，向国内的南京钢铁公司、马钢、宁波钢厂、济钢和首钢输出。“这种技术系统对一个千万吨级的钢铁厂而言投资不算高，平均只有3000多万元的投资额，但每年的节能收获将是几个3000万元。”宝钢集团公司规划委员会副主任邹宽说。

除了能源中心，宝钢率先在企业内部实行“能源审计”，“清算”能源使用这笔账，并在此基础上经过不断实践与逐步摸索，形成了适合宝钢实际的能源计量管理方式——“全过程系统能源管理方式”。从能源转换、能源介质输送调配、能源终端使用等环节做好能源计量管理。

据了解，一整套能源管理模式，其有效运转最起码可使企业的能源消耗下降10%。

从技术到体系到能源管理，中国的钢铁企业正经历着从“黑工厂”向“绿企业”的悄然转变。钢铁业的低碳战略，已初见端倪。

■分会场速览

第五届宝钢学术年会上，全球钢铁精英正在聚焦：

炼铁与原料、炼钢与连铸、轧制及热处理、表面与涂镀技术、汽车及工程用高强钢、油井管和管线钢、厚板产品、不锈钢、特殊钢、冶金分析、设备与工程技术、自动化信息与控制、能源与环境等热点话题和新技术。

“炼铁技术”“炼钢技术”涵盖了当前的诸多热点话题进行讨论。话题覆盖了炼铁原燃料技术、高炉工艺技术及革新、高效冶炼、夹杂物控制及无缺陷板坯连铸技术等主题，特别是减少排放、循环利用等成为讨论的大热点。

“轧制技术”涉及先进的轧制及冷、热轧制的处理。轧制机理、轧制模型、相变模型、工艺技术的改进、数值模拟技术等方面充分展开讨论。

“汽车及工程用高强钢”针对汽车用钢的“高强度”新产品开发等前沿问题，进行探讨。“厚板产品”围绕海工钢、高强度、高性能的工程用钢进行了探讨。如对球罐用钢、海洋工程用钢、集装箱用钢进行了探讨。

“不锈钢产品”以铁素体不锈钢产品及工艺、304不锈钢产品及工艺为主题，包括含铜抗菌不锈钢中的不同条件下的性能评估、奥氏体不锈钢热处理和显微组织等讨论。

“油井管和管线钢”充分讨论了油井管用钢面临的新挑战，高强度油井管组织结构、性能与机理、加工特性等诸多方面。

“特殊钢”针对能源与动力用高品质特殊钢进行讨论，围绕微合金特殊钢、引擎用钢、高性能合金钢以及超级合金钢及关键制造工艺控制技术充分讨论。各类高品质特殊钢产品内部变形与相变机理也有所涉及。

“自动化信息与控制”围绕企业信息管理、生产制造数学模型充分探讨，从高炉到轧机生产，再到企业的信息化、流程化，相关的软件开发和数据挖掘得到了充分的展示。

“设备与工程”涵盖了近年来钢铁冶金工艺的新设备、新技术的发展。“能源与环境”与可持续发展与循环经济密切相关，主要从废气减排等低碳经济技术、能源和资源的循环利用技术、钢铁企业的节能减排的技术创新等方面探讨节能环保技术。

本版撰稿：金婉霞 王 春 宝 宣 摄影：陆非然 刘 杰