

## 龙头带动龙身舞 邢台光伏产业在腾飞

——邢台市人民政府副市长李博博士专访



邢台市委副书记李博博士和本刊记者张增志教授

太阳能是未来能源的主体，光伏产业由于截取式利用、无排放、无噪音、无燃料消耗等特点已成为当今低碳经济的热点产业。光伏产业链包括上游硅料硅片、中游电池片电池组件和下游应用系统环节。以晶龙实业为代表的邢台市硅材料企业已发展成为世界上最大的太阳能单晶硅生产基地，国家太阳能硅材料产业基地也落户邢台，2008年晶龙实现销售收入118亿元。随着晶龙的崛起，邢台市政府审时度势，及时把光伏产业作为该市第一主导产业，进行重点培养，面对“有龙头无龙身”的实际情况，市政府加大光伏产业中下游招商和投资的“龙身计划”，倾力打造光伏产业链和产业集群，仅2009年下半年，邢台市就在光伏电池和应用系统签订招商投资项目达到一百多亿元，使邢台光伏产业龙头龙身健全，并且让龙头带动龙身腾飞。

随着河北省邢台市“阳光小村”光伏太阳能住宅全国首个示范工程的启动发布，“2009中国·邢台新能源产业投资与发展峰会”于11月28日在北京国家会议中心正式开

幕。该峰会是邢台市人民政府在国家层面上与国家能源局、科技部、发改委、工信部以及中国再生能源学会、中国材料研究学会等相关部门共同探讨邢台市光伏产业的发展和着力打造国家级光伏产业基地的高层论坛。会

议期间中国材料研究学会副秘书长、《中国材料进展》杂志编委张增志教授就邢台光伏产业的发展专访了邢台市人民政府副市长李博博士。

张增志：据不完全统计，包括邢台市在内全国有一百多个城市将新能源产业列为产业重点，国家能源局政策法规司司长曾亚川指出“中国的新能源产业才真正刚刚起步”，您怎么认为？

李博：随着经济发展和环境问题的涌现，已经证明高碳经济是不可可持续发展的。发展低碳经济，可以改善大气环境，提升能源安全，扩大就业，促进可持续发展。而发展新能源是实现低碳经济最重要的途径。新能源产业具备显著的低碳经济特征：清洁低碳无碳、资源极其丰富。在当前世界经济发展不景气的背景下，发展新能源具有特殊的积极作用，其巨大投资有可能成为经济复苏、繁荣最重要的引擎。新能源对传统能源的替代，将会大大减少工业化所需要的资本，缓解经济发展中资本缺乏问题，从而加快我国工业化进程，同时也缓解中

国能源供需矛盾，改善环境。近年来我国在新能源产业发展上也迈出了较快步伐，重点发展的行业有：新能源汽车、智能电网、核电、风能、太阳能光伏发电等。自2009年以来，国家对于新能源产业的态度更加积极，从之前的“积极引导”提升为“战略高度重视”。国家经贸委制定颁布了《中华人民共和国可再生能源法》。国家能源局相关负责人表示日前表示，酝酿已久的《新能源产业振兴和发展规划》已上报国务院，并将择机出台。据悉，根据规划，到2020年，除水电外，可再生能源占中国一次能源消费比重有望从目前的1.5%升至6%以上。预计未来十年内，国家准备投入超过3万亿元的资金，推动包括太阳能、风电、生物质能等新能源和可再生能源的开发利用。国家发改委在9月底将风电、多晶硅等列为产能过剩和重复建设对象，但目前的过剩主要为结构性过剩，受国际金融危机影响，需求大幅下降，显得供大于求，产能过剩的问题出在产业链的个别环节，不应全盘否定整个行业的发展和前景，片面认定整个新能源产业过剩只会阻碍该行业的健康、有序发展。新能源产业作为一个新兴的朝阳产业，盲目的粗放式的发展模式必然会阻碍新能源产业的发展壮大。目前，我国新能源产业发展面临的主要问题都可以归结为政策或市场方面的障碍，只有消除了这些障碍，有一个良好的基础，并且政策与资金的大力支持，加上大量民营资本的涌入，新能源产业才能健康的发展。

张增志：光伏产业已成为当今

我国新能源热点，中国再生能源学会理事长石定寰在本次峰会上否认了当前“光伏产业过热”的说法。邢台市为什么将光伏产业列为三大重点产业之一，比起其他城市，邢台市在光伏产业方面有哪些优势？

李博：经过多年的发展和建设，目前邢台已形成了装备制造、硅材料光伏和煤盐化工三大重点产业领域。其中光伏新能源产业是目前开发区着力打造的新兴产业，是重点培育的第一主导产业。邢台市已被国家有关部门命名为“中国太阳能建筑城”和“国家火炬计划硅材料产业基地”。全球最大的太阳能单晶硅生产企业——晶龙集团就坐落在邢台新能源产业基地内，该公司拥有 30 家子公司，旗下的晶澳公司在美国纳斯达克证券交易所成功挂牌上市。2008 年，该集团实现销售收入 118 亿元，利税 26.5 亿元，名列中国企业 500 强第 448 位，中国制造业 500 强第 254 位。邢台发展光伏新能源产业具有得天独厚的优势。一是产业基础雄厚。经过十多年的发展，邢台光伏新能源产业从无到有，从小到大，目前全市从事新能源和相关产业的企业已达 100 多家，生产的产品包括有多晶硅、单晶硅、太阳能电池、风机设备和薄膜导电玻璃，涌现出了晶龙集团、晶牛集团、迎新集团、中钢机公司、冀中能源集团、华宇公司等一批从事光伏新能源产业的知名企业。二是产业配套完善。用于生产硅材料的石英砂在邢台储量丰富且品质优良，华北最大的能源企业冀中能源集团年产 4 万吨三氯氢硅项目已开工建设，建成后将成为国内最大的多晶硅生产原料基地。晶牛集团、迎新集团等大型玻璃企业开发生产的超白玻璃、薄膜太阳能导电玻璃和微晶玻璃，为下一步发展光伏应用玻璃、聚光系统能流均

化装置和硅基薄膜太阳能产业带来巨大潜能。邢台有近千万吨的钢材产量，线材、板材品种十分齐全，为风电整机及零部件生产提供了优质原材料保障。三是技术平台高位搭建。加强与高等院校、科研院所的合作，用科技引领新能源产业的发展，不断占领新能源产业的制高点，是邢台新能源产业最大的亮点。目前已与中国可再生能源学会、中国材料研究学会建立了战略合作关系；与东南大学建立了联合研究中心；与武汉理工大学建立了产、学、研合作机制；中国可再生能源学会理事长石定寰、副理事长赵玉文、国家发改委能源研究所专家李俊峰、河北工业大学教授任丙彦等一批新能源领域知名专家学者都已成为邢台的长年技术顾问；东南大学张耀明院士团队和中国工程院闻立时院士团队的“光伏建筑一体化示范项目”也即将落户邢台开发区；面积达 10 万平方米的研发中心、光伏示范园、标准化厂房等项目正在抓紧筹建中；邢台的海关，内陆港已得到了国务院的批准，很快就将施工建设；邢台有 72 所职业培训学校、5 所高等院校每年培养毕业生近万人，完全可以满足各类企业对人才的需求。四是区位优势明显，交通便利。邢台地处中国经济增长的第三极——环渤海经济圈内，交通四通八达，十分便利。北距北京仅仅 384 公里，南下郑州 269 公里，即将动工的邯黄铁路、邢黄高速公路，直达天津港和黄骅港两个国际大港。京珠高速、京汉高速铁路、京广铁路分别从基地东西两厢侧身而过。不日即将动工的邢汾高速公路，将由基地南侧向西穿越秀丽太行直达能源大省山西。还有京九铁路、大广高速、青银高速、106 和 107 国道、308 国道，在邢台纵横交错，已形成大“井”字交

通架构。五是电力资源充足。邢台有华北最大的火力发电厂，年发电量 1480 兆瓦时，从未出现拉闸限电现象，且电价较低，可保障新能源企业的用电需求。专业工业气体生产企业——美国 AP 公司已入驻开发区，可为新能源企业提供高品质的工业用氧气、氮气、氩气和硅烷气体。

张增志：在光伏产业链中，邢台市的上游产品硅材料走在了全国前列，并成为世界级产品，有了“龙头”产品，邢台市在打造“龙身”、建设国家级光伏产业基地方面采取了哪些措施？

李博：为了顺应全球新能源产业和低碳经济的发展潮流，加快邢台新能源产业基地的建设，邢台市委、市政府在开发区谋划了新能源产业基地项目。该项目规划总面积 25 平方公里，分两期建设，一期 7 平方公里，力争用 3 年的时间，引进和培育国内外知名企业 50 家以上，最终建成规模大、科技含量高、产业链条完善、园区功能齐全、产值超千亿元的国家级新能源产业基地。整个园区共分为八大功能区：一是晶体材料加工区，规划占地约 112.3 公顷，主要用于高纯石英冶炼提纯、高纯多晶硅、单晶硅拉制、多晶浇铸、多晶/单晶硅切片等生产项目；二是太阳能电池/组件生产及配套加工区，规划占地 114.1 公顷，主要用于引进晶体硅太阳能电池及组件、非晶硅太阳能电池、高效聚光光伏电池等生产企业以及光伏太阳能原辅料生产项目；三是光伏应用系统加工区，规划占地 151.8 公顷，主要用于引进独立光伏发电系统、充电器、太阳能路灯、交通灯、警示灯等应用系统生产企业以及蓄电池、逆变器、充电控制器、输电测量、监控显示器等应用系统配套生产项目；

四是光热利用加工区,规划占地 51.1 公顷,主要用于引进中低温集热器、中高温集热器生产企业和聚光光热系统生产项目;五是风电设备制造加工区,规划占地 151.7 公顷,主要用于引进风电设备、风力发电整机生产项目;六是 LED 加工区,规划占地 70.4 公顷,主要用于引进高纯度氧化铝粉体、人工晶体和 LED 产品生产项目;七是清洁能源加工区,规划占地 134.5 公顷,主要用于引进锂电池设备生产企业和锂电池材料和储能生产企业,风光互补锂电池动力汽车加能站,生物智能利用项目;八是基地核心区,规划占地 28.4 公顷,建设实证研究区(包括太阳能电池孵化单元、风力发电系统孵化单元、聚光系统孵化单元、储能系统孵化单元、系统集成孵化单元和其他相关产业孵化单元),宣传展示区(包括光伏建筑一体化光伏大厦、培训大厦、酒店、会展中心等),配套居住和商业区。基地计划 2 年内投入 15 亿元,完成区内 5 横 6 纵 11 条道路的建设,并建设污水处理厂、变电站、研发中心、标准化工业厂房等一批公用设施建设,使“九通一平”基础设施围合面积达 10 平方公里以上。目前,基地的规划、土地收储、基础设施和配套工程已完成,有 20 多家新能源企业已经入驻园区。在招商投资方面,9 月 7 日,邢台在福建厦门成功举办了“河北·邢台新能源产业基地推介会”。会上签订了包括 100 kWp 光伏建筑一体化在内的 9 个项目,总投资额达 41.3 亿元。11 月 18 日“2009 邢台开发区投资推介暨项目发布会”举行,总投资 17 亿元的非晶硅电池生产项目等 13 个项目集中签约,总投资 58.8 亿元。

张增志:在打造光伏产业链过程中,如何实现整体产业腾飞?

李博:“新能源、新邢台、新发展”是邢台市委、市政府面向未来提出的新的发展战略,把新能源产业作为邢台市的支柱产业是邢台市未来发展的重点。邢台开发区提出发展新能源产业的总思路是:以新能源产业这一“绿色引擎”为动力,向“开放高地”转变。基于此,我们围绕发展新能源产业出台了許多优惠政策,邢台开发区作为承载邢台新能源产业发展的重要平台,出台了《关于支持新能源产业基地发展的若干意见》,包括实施税收及用地优惠、加大财政资金扶持、加大投融资支持力度、鼓励研发机构发展、鼓励科技成果转化、加快人才引进和培养、推广新能源产品应用七大举措。邢台市委在发展新能源产业时,非常注重彰显政府社会管理和公共服务的职能,积极组织实施“四统一”:统一编制可再生能源建筑应用规划,统一印发推广太阳能热水系统应用技术规范,统一制订安装太阳能建筑一体化优惠政策,统一组织实施建筑一体化工程验收竣工备案。在实施过程中,努力做到组织保障、法规保障、监督管理和技术保障四个到位。邢台依托成立 9 年的产业基础雄厚的经济开发区,结合地区产业优势,大力发展新能源产业。目前,邢台光伏产业已被列入全省重大支撑产业。

张增志:世界金融危机也给光伏产业带来了巨大的打击。据我们所知,邢台市光伏产业“成功地度过了这一难关”,在应对金融危机方面邢台市做了哪些工作?有什么经验?

李博:我国光伏工业的产品(太阳能电池组件)90%以上出口国外,全世界范围内的金融危机和经济危机对我国的光伏工业冲击很大,加之外汇汇率不稳定,国外对光伏发电工程的投入减少,政府经

济补贴减少,不少光伏企业的订单和利润减少,致使我国主要依靠产品出口的光伏企业遇到了很大困难,部分企业停产或减产。为了把经济危机对邢台光伏产业的不良影响降到最低,市委市政府及时调整产业部署,出台产业优惠政策,在融资、市场、税收等多方面给予扶持,同时鼓励企业加强自身建设。以晶龙集团为例,面对席卷全球的金融危机,晶龙集团全面落实科学发展观,提出了“保生存、抓机遇、求发展”的发展思路,紧紧围绕科技、管理、市场搞创新,利用人才优势、技术优势、规模优势、链条优势迎接挑战,在坚持不裁员的同时,确保企业安然“过冬”。在科技创新方面,该企业依托国际一流的科技研发团队,采用业界领先的电池处理技术生产出了市场上转换率最高的太阳能电池,投入研发经费高达 6 亿元,完成创新项目 166 项,申报国家专利 50 多项。在管理体制方面,提高团队工作效率,实现了生产设备满负荷运转,形成了上下一盘棋的发展合力。每瓦产品的非硅制造成本降低了 15%,成为业界生产成本最低的制造商。在市场开拓方面,一面积极巩固和拓展欧洲、美国、日本、韩国等国际销售市场,并健全了美国、德国销售团队,使国外市场销售收入增长了 130%;一面抓住国家拉动内需商机,开发、培育国内市场,进一步扩大市场份额,使客户基础多元化取得了新突破。2008 年全年共实现销售收入 118 亿元,利税 26.5 亿元,同比分别增长 73% 和 54%,创造了以翻番速度发展的神话,成为河北省第一家销售收入突破百亿元的民营高科技企业。

张增志:邢台市为什么会被誉为“太阳能建筑城”?今天发布的“阳光小村”工程的含义是什么?意

义有哪些?

李博: 2006 年, 在全国“城考”中, 邢台市被列入空气质量劣于国家三级标准城市。市政府审时度势, 实施了打造“太阳能建筑城”的发展战略, 提出走太阳能建筑一体化之路。工程实施以来, 邢台市多层住宅太阳能建筑一体化率达到了 100%, 极大地改善了人民居住环境, 惠及千家万户; 到 2010 年, 预计可节约标煤 6 万多吨, 减少二氧化硫、灰尘等排放物 3 万多吨; 既节能减排, 又经济环保, 同时工程的实施也为太阳能企业的发展提供了机遇, 带动了太阳能产业的产品升级和产业升级; 工程的实施塑造了邢台“太阳能建筑城”的品牌, 为全国各地推广太阳能在建筑中的综合利用提供了样板。

“阳光小村”是邢台开发区发展太阳能示范工程的创新性提法, 在全国范围内尚属首次。百泉村作为“阳光小村”的太阳能示范工程试点, 将成为全国首个综合利用太阳能的村庄。该工程包括: 采用风光互补的道路照明灯具, 实现村内各交通道路照明的交通道路照明工程; 采用太阳能光伏电池、风力发电及高效储能器, 为村内各公共景观园区提供持续独立的照明供给的公共景观亮化工程; 采用楼顶及侧面安装太阳能电池板发电, 为村内新建居民楼舍提供基本照明电源的居民楼舍用电工程。阳光小村的具体实施将分为 2 步走: 第一年, 进行工程的首期实施工作, 计划完成 100 盏风光互补型路灯、100 盏风光互补型公共景观及一栋居民楼舍

的太阳能光伏一体化建设工作: 接下来的 2 年, 将完成试点村内全部示范工程的建设, 太阳能示范工程首期工程的财务预算约为 600 万元。“阳光小村”的建设只是邢台市太阳能产业发展的一个缩影, 经过近几年的探索与发展, 新能源产业正逐渐成为邢台经济新的绿色增长极。阳光小村工程的启动, 得到了国家几大部委、国家能源局、能源业界、科研单位专家的一致认同。开展和实施“阳光小村”太阳能工程, 对于促进新能源发展和节能减排, 改善农村照明用电条件, 加快新农村生态文明建设, 贯彻落实科学发展观, 建设和谐文明社区, 树立邢台新能源产业品牌, 推进太阳能建筑一体化进程等都有着极为重要的现实意义。

## 聚焦苏州峰会 加强国际协作

周少雄

“第二届世界材料高层论坛”于 2009 年 10 月 12 ~ 15 日在苏州举行, 论坛议题主要针对能源危机和环境压力, 推动新能源材料及其社会的可持续发展。此次论坛由中国材料研究学会(C-MRS)、欧洲材料研究学会(E-MRS)、美国材料研究学会(MRS)以及国际材料研究学会(IUMRS)联合举办, 是一次汇聚了当今国际新能源以及可持续发展材料领域精英的高层峰会。来自世界多个国家的近 100 名知名科学家、政府官员以及企业家参加了此次高层论坛。组委会精心策划了太阳能和光伏电池材料、核能材料、氢能相关材料以及燃料电池、环境友好电池材料、生物能材料和其它能源材料等 6 个圆桌会。

大会开幕式由中国钢研科技集团董事长干勇院士主持。在大会开

幕式上, 中国工程院院长徐匡迪先生做了精彩的演讲, 并盛赞本次高层论坛: 对推动世界各国在新能源以及可持续发展材料的合作与开发具有深远意义, 也将对世界各国的新能源材料科技创新与产业发展产生积极推动作用; 法国的 Claude Guet 博士就核能在法国的发展现状、面临的问题及其发展前景做了详尽的介绍; Krzysztof J. Kurzydowski 博士介绍了欧洲的能源政策以及在波兰的实施状况; 陈立泉院士演讲了低碳能材料在我国的开发和应用现状; Raymond L. Orbach 博士概括了可持续能源发展的基本研究需求和现状; Andreas Züttel 和 Michael Hirscher 博士分别介绍了氢能发展的现状以及多孔材料储氢的发展前景等。在为期四天的高层论坛上, 各国材料学会的知名科学家

们带来了他们在各自领域的权威性研究报告, 代表了当今世界新能源和可持续发展材料领域的最高学术水平。会议期间, 与会的各国代表围绕论坛设计的 6 个圆桌会主题, 就发展需求、技术挑战、国家政策的优先支持以及全球范围内的协同发展和合作做了深入的探讨, 并达成共识。

在太阳能和光伏电池材料主题圆桌会议上, 来自中国、欧洲、美国、日本、澳大利亚、中国台北, 阿尔及利亚等国家和地区的 40 多位专家参加了会议, 就国际能源需求、太阳能光伏发电的未来、太阳能电池产业的现状和发展趋势、发展太阳能电池需要解决主要技术问题和可能的技术突破以及政策、经济、社会等方面的相关问题进行了认真的研讨。沿着从第一代到第三

代太阳能电池的发展轨迹,与会代表介绍了中国PV产业和太阳能级多晶硅材料的发展、台湾光伏产业发展现状和趋势、薄膜太阳能电池的现状和发展瓶颈问题;并从产业发展需求和技术进步两方面阐述了未来第三代太阳能电池的发展方向;还重点介绍了染料敏化太阳能电池在日本的发展、Ⅲ-V族半导体材料在聚光电池中的应用、光捕获材料和塑料光伏电池、下一代无机非硅材料太阳能电池、二氧化钛纳米管阵列在染料敏化太阳能电池中的应用、新概念高效太阳能电池等。在太阳能电池综合利用方面,介绍了聚光电池的并网电站、利用太阳光进行水电解的新应用技术、撒哈拉沙漠太阳能利用材料研究问题等。代表一致认为,世界电能消耗迅速增加,为减少气候变化和CO<sub>2</sub>排放,保证人们的生活质量,需要发展可再生能源,其中太阳能光伏发电是最主要的方法之一。光伏产业的发展经历了10年的快速增长,已经发展到年产6.85 GW的产能。目前需要考虑的是如何从GW产能向TW产能发展。为应对这种发展需求,需要有较强的科学突破,发展低成本高效率太阳能电池;发展新材料和制备工艺,以达到常规能源发电成本,降低存储和系统集成的成本。主要技术指标:成本可与常规能源发电成本相竞争;使用周期满足经济可行性,取代有毒、稀有、贵重的材料,减少能量回收周期,减少组件和电池之间的光电转换效率差别,实现TW级的生产技术,实现可持续循环发展。

在氢能和燃料电池主题圆桌会议上,与会者认为,随着全球经济发展对能源需求不断增长、以及化石燃料价格日益提高和减少温室气体排放受到普遍关注,当今世界急

需发展清洁能源。由于燃料电池没有燃烧过程,而是直接将化学能转换成电能,因此为清洁高效的能源。由于氢的能量密度,且可循环再生,因此,也是一种非常理想的清洁高效能源。与会者提出了企业、研究院以及国家实验室应该在政府的政策支持下加强合作,来加速燃料电池进入市场。期望政府的研究开发上给予更大的支持力度,而且在税收上扶持燃料电池产业的发展。特别是PEMFC(proton exchange membrane fuel cell)和SOFC(solid oxide fuel cell)燃料电池。另外,还提出了世界各国应该加强合作,共同解决技术障碍,使燃料电池早日商品化。在氢产品、氢的储存和运输、燃料电池、PEMFC和SOFC燃料电池方面,提出了需要解决的技术障碍以及政策和社会上需要面临的挑战。例如,在移动应用领域要提高氢的储存密度,增加氢储存和释放的效率;燃料电池要提高性能的稳定性,延长寿命,降低价格。提高公众对新能源的认知和接受度,加强政府在氢和燃料电池技术发展的政策扶持。最后,对氢产品、氢储存以及燃料电池的发展目标、机遇和实施办法给出了建设性意见。例如,对氢的储存提出了开发汽车用\$2,000/箱,燃料补给时间少于3分钟的目标;对SOFC,提出了用于固定发电的低于\$1000/kW、循环稳定性为5年的目标。

大规模能量储存和电池主题的圆桌会议上,应邀的国内外知名专家就锂离子电池、钒液流储能电池和钠硫电池进行了深入的讨论,形成了圆桌会议报告。能源的可持续增长、清洁能源的利用、电动交通和智能电网的发展均迫切需要发展储能电池。锂离子电池前景非常好,但其能量密度、功率密度、安

全性、寿命、环境温度适应性仍有待提高,成本需要大幅度降低。新材料技术是锂离子电池技术进步的基础,需要研究锂离子电池新型正负极材料和电解质,开发低成本、高安全性的电池隔膜;还需要研究电池绿色制造和回收工艺等等。未来5年内,车用电池比能量将达到200 Wh/kg,储能电池比能量将达到100 Wh/kg,寿命要达到10~15年。

钠硫电池是一种储能电池,可应用于电网调峰和太阳能风能的存储,70年代即开始进入试验应用。目前国际上仅日本NGK公司拥有成熟技术,其它国家已停止该项目研究,主要技术难点是需要开发高质量 $\beta$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>陶瓷管和密封材料,提高电池寿命,降低成本。全钒液流电池能量储存于电解液,电解液流经电堆释放和储存容量,世界上已有多个电池组在示范运行,最大的4 MW/6 MWh。商业化的难点在于降低电解液成本,发展新型隔膜(突破无氟膜)和双极板技术,提高电堆性能并降低其成本和发展集成技术。需要国家级研究计划支持并通过国际合作研发发展新材料降低成本和建立相关标准,由政府资助支持示范运行。

在生物能源主题圆桌会议上,与会的代表们(包括美国前农业部副部长等国际著名的生物能源专家和主要生物能源公司)针对生物能源的主要发展方向,如纤维素乙醇、非粮生物质资源、藻类生物柴油等技术发展方向和生物能源的地位和作用进行了研讨,并各自介绍了本国的生物能源发展规划和重点发展方向。通过研讨,大家一致认为:生物能源是化石能源的重要补充,特别是生物质液体燃料,对于国家能源安全和减少温室气体排放有着重要意义;生物能源的发展方

向是采用低值原料生产生物能源,开发新的技术如生物炼制技术实现原料的综合利用;降低生物能源的生产成本是生物能源发挥作用的的关键。大家一致同意加强生物能源开发的国际合作,如联合组织召开国际会议等,并一致通过 2010 年 8 月在北京召开“第二届国际生物质能源国际会议”。

本次高层论坛达到了预期的效果,最后形成了苏州峰会宣言。宣言强调能源及可持续发展是全球性

问题,需要共同面对,应加强国际合作;强调材料在其中起着关键作用。本次高层论坛给解决能源相关问题提供了国际合作与交流的平台,目标与京都和哥本哈根决议一致,具体如下:①在国际间的能源材料战略计划与全球性需求的目标间寻求联盟;②贯彻实施方案和政策来解决条款 1;③促进产生新一代国际性科学家、工程师和领导人,使其为材料科学和技术在能源研究和发展作出贡献,并在所要面

临的挑战、机会等方面提供一幅清晰的远景;④鼓励基金投入,支持更多的材料研究方面的国际合作,解决条款 1;⑤在新能源研究与创新材料方面,为全球性、区域性和国家政策的制定者、企业和投资方提供技术和信息支持;⑥和其它关键的与能源相关的国际组织加强合作;⑦激励公众对国际性能源相关问题的挑战产生兴趣,并了解其重要性。

## Second World Materials Summit

——Advanced Energy Materials and Sustainable Society Development

QIAO Lijing

In the current term, new energy will lead the fourth industrial revolution, and development of new energy is conducive to the world's sustainable economic development. The Second World Materials Summit was held in Suzhou on October 12 – 15, 2009 in such a background. It achieved a successful outcome and made an important declaration: Suzhou Declaration. The theme for the summit was “advanced energy materials and sustainable development of the society”. The summit was organized by the Chinese Materials Research Society, and co-sponsored by the International Union of Materials Research Society, the European Materials Research Society, as well as the Materials Research Society.

The high-level of the invited persons represented the worldwide views on the present situation of energy, and VIP of the summit included: Mr. R. P. H Chang, IUMRS Founding President and the General Secretary; Mr. Paul Siffert, General Secretary of E-MRS; Mr. Hengde LI, Past President of IU-

MRS; Mr. Lian ZHOU, Past President of IUMRS; Mr. Gabriel CREAM, Past President of IUMRS; Mr. Hanns-Ulrich HABERMEIER, Past President of E-MRS; Mr. B. V. R CHOWDARI, President of MRS-S; Mr. Francesco Priolo, President of E-MRS; Boyun HUANG, President of C-MRS; Mr. Dave GINLEY, Vice-President of MRS; Mr. Alan J. HURD, Past President of MRS; Mr. Naoki KISHIMOTO, President of MRS-J; leaders of local government.

Approximately 120 distinguished scientists, government officials and entrepreneurs from around the world attended the summit. The summit provided a forum where the people mentioned above gathered for a focused dialogue on advanced materials for energy applications and exchanged information on the latest industrial advances, recent research achievements, and government policies in the field of advanced materials for energy application. Development policies and the features of advanced energy materials

were also featured. This summit is critical to the sustainable development of modern society.

At the beginning of the summit, Mr. Kuangdi Xu, President of Chinese Academy of Engineering, delivered the welcome address. He warmly welcomed and expressed his sincere greetings and thanks to all the participants who had traveled to Suzhou. He hoped that all participants could share the latest innovations and developments in advanced energy materials, since sustainable society development could only be achieved at the international level and the role of advanced energy materials would be crucial.

Mr. Yong GAN, President of China Iron and Steel Research Institute Group, introduced the VIP of the summit. Mr. R. P. H Chang, Mr. Hengde LI and Mr. Paul Siffert all delivered speeches in the opening ceremony. They recalled the history of the summit. Mr. Lian ZHOU, Past President of IUMRS, initiated the task of producing a framework to guide the interna-

tional materials community in addressing urgent global energy challenges in the assembly of IUMRS, held in July 2005 in Singapore. And the summit proposal was approved in the meeting. The First World Materials Summit was initiated and sponsored by E-MRS, IUMRS and ESF. It was held in Lisbon on October 4, 2007, under the auspices of the Portuguese Presidency of the European Union on the topic of "Materials Research: Key to Meeting Energy Needs and Climate Change".

The Second Summit continued assembling many of the world foremost experts and innovators and offering an exciting program covering topics in energy generation, storage and transmission, as well as environmental impact.

The summit included four parts: two plenary sessions, six technical sessions, round-table meetings, summary overview, declaration, and closing.

In plenary session 1, there were three speeches: "New materials in the

advanced powertrains-the future of VW electric"; "Vehicles material innovation of energy storage for the sustainable transport and recent progress and challenges of hydrogen fuel cell vehicles"; "Daimler fuel cells and the development of batteries of the future", delivered by three distinguished scientists respectively: Jörg HUSLAGE, Katsuhiko HIROSE and Florian FINSTERWALDER.

In plenary session 2, there were four speeches: "Materials for efficient

CHEN, Claude GUET, Dan Eliab ARVIZU, and Krzysztof KURZYDLOWSKI.

The technical sessions covered six topics. It was the core of the summit. The technical sessions included solar energy and photovoltaic cell materials, nuclear energy materials, hydrogen energy related materials and fuel cell, large-scale energy storage and battery materials, materials for bioenergy, and alternative energy sources and transmission. All the participants were actively involved in the discussion.

Technical session 1- solar energy and photovoltaic cell materials, was hosted by Shaoxiong ZHOU and David S. GINLEY. Technologies with some current commercial presence but where cost/production/materials may need significant work to achieve the scale of impact desired were mainly discussed. Solar photovoltaics (PV), concentrated solar power (CPV), which is the current description of solar thermal power generation, and concentrated photovoltaics (CPV), which includes multi-junction devices under high concentration, were the focus of the discussion. Some of these technologies are approaching grid parity (producing power at the same cost as base load power), yet the question remains: "Can they scale to significant levels based on materials, processes and devices?"

Technical session 3- hydrogen energy related materials and fuel cells, was hosted by Lijun JIANG and Mildred DRESSELHAUS. While having



Participants in Plenary Session 2

energy production and usage"; "Materials studies in low carbon energy"; "Scientific issues for future nuclear energy"; "Renewable energy materials

needs"; "European energy policy and its application in Poland", delivered by five distinguished scientists respectively:

Raymond Lee ORBACH, Liquan



Participants in Plenary Session 1

an interview with Lijing QIAO, Mildred DRESSELHAUS made such comments: "Firstly, making hydrogen by a renewable process is one area in which we have to do some serious research. There are some laboratory scale processes now available for making hydrogen renewable, but the problem is that we cannot yet do this on a large enough scale and cannot do it economically. Secondly, hydrogen could potentially provide a very good means for storing energy in chemical bonds if we had an easy way to make it and to store it. Storing and retrieving hydrogen easily is a big challenge for achieving a sustainable energy supply."

Technical session 4-large scale energy storage & batteries, was hosted by Xuejie HUANG and George CRABTREE. Their main interests were focused on Li-ion Batteries (LIBs), Sodium Sulfur Battery and Redox Flow Battery. To ensure full safety of LIBs, the next frontiers are improvement in the electrolyte (conductivity, temperature of operation, flammability ...) and possible replacement of the graphite electrode by silicon (the use of tin introduced by Sony is unsustainable), and later copper by aluminium, which implies negative electrode materials with high capacity in the  $\approx 500$  mV operating range. As for Sodium Sulfur Battery (Na/S), they all agreed on that reducing the production cost of the ceramic electrolyte tubes and of the battery, improving the reliability and expanding the research and development effort will be main tasks in the future. The production ability of NaS battery in China is

expected to be over 100 MW in 2015, targeting the cost of 1 500 \$/kW with lifetime longer than 15 years. As for Redox Flow Battery, they think that materials with high performance, low cost and easy mass-production are needed, including (i) electrolytes of high stability, high concentration and low cost, (ii) membranes of high conductivity, stability, low active ion permeation and low cost, and (iii) bipolar plates of high electric conductivity, high stability and low cost. In addition, system integration and scale-up to megawatt level energy storage systems is a challenge. Technology goals and priorities of RFB are of low cost, high stability and durability.

The round-table panel discussion & report writing was divided into six sessions, organized by chairs of six technical topics, preparing six official technical reports. Their main interests are focused on needs, challenges, technology goals and priorities, and implementation at global level of different energies.



**Round-table Panel Discussion**

At the end of the summit, Mrs. Zakya KAFABI summed up the overview of the summit. All participants agreed on Suzhou Declaration.

The summit provided an avenue to create international cooperation to address energy related materials solutions. Raymond Lee ORBACH, first Secretary for Science (chief scientist) in the U. S. Department of Energy from June 2006 to January 2009, said that, personally, it was very exciting to be here and to understand what China had accomplished but the conference was more than that, it brought people from all over the world who had interest in materials and energy. So we shared our ideas, our technology, our accomplishments and our goals with one another. Global events give great strength as we work to improve the sustainability of energy production. Paul M. SIFFERT, General Secretary of E-MRS, said that, this Summit was very well prepared by C-MRS and was a great success. The results certainly came from the following reasons: the high level of the invited persons, representing the worldwide views on the present situation of energy, sustainability and materials that play important roles in developing worldwide

solutions; the quality of the discussions allowed each participant to get a clear view on specific rather sophisticated questions; the strong involvement of both the national and regional authorities. The development of the Suzhou scientific and technical area impressed all of us.

Advanced materials are of crucial importance for energy supply in the future sustainable world. This summit will be very important to the sustainable development of modern society.

## Second World Materials Summit Suzhou Declaration

Clean energy and sustainability are global issues that require international collaboration. Materials play a critical role in addressing these challenges. The Second World Materials Summit in Suzhou provides an avenue to create international cooperation to address energy-related materials solutions. Our priorities track the relevant sections of the Kyoto resolution.

From these we resolve in a timely fashion to:

(1) Seek alignment among international energy materials strategic plans with the goal to identify common global needs.

(2) Implement programmatic and communication initiatives to address item 1.

(3) Promote the education of a new generation of international scientists, engineers and leaders for leveraging materials science and technology

for energy research and development and to provide a clear picture of the challenge, opportunities and career path.

(4) Encourage funding agencies to develop initiatives to allow major international collaborative materials research programs on energy.

(5) Provide technical expertise and information to global, regional and national policy makers, industry and investors in materials for energy research and innovation.

(6) Partner with key international organizations relevant to the energy sector to further the above programmatic initiatives.

(7) Stimulate public interest worldwide in, and awareness of the significance and challenges of energy-related issues.

The World Materials Summit at Suzhou in October 2009 collected scientific and technical reports and made recommendations on how to best achieve the essential acceleration of development by the worldwide materials science and technology community.



Suzhou 2009 Declaration

## 自主创新：我国有色金属加工工业的强国之路

——中国有色金属加工发展与创新暨庆祝中国有色金属加工60年大会侧记

乔丽静

建国六十年来，我国有色金属加工业通过艰苦创业，自强不息，从无到有、从小到大逐步发展成一个加工大国。2009年11月11日，中国有色金属加工发展与创新暨庆祝中国有色金属加工60年大会在北京召开，中国有色金属工业协会会长康义、副会长赵家生，中国工程院院士左铁镭、周廉、何季麟、黄崇祺和国家相关部门和企业领导出席会议。来自全国有色金属行业和

科研院所的代表共200余人参加了会议。共收到论文65篇。会上多位专家就我国有色金属加工业可持续发展谈了自己观点。

左铁镭院士认为我国铝加工业的可持续发展，需要切实淘汰一批规模小、管理差、技术和设备水平落后、产品质量差、能耗高和污染严重的企业；创造良好的市场竞争环境，避免低水平重复建设，实施产业整合和重组，加强上下游产业

链的合作和协调，提升规模化和专业化水平。

周廉院士在报告中深情地赞美了为中国稀有金属加工做出贡献的先驱者，他认为十一届三中全会后，稀有金属加工工业取得了诸多成绩，但未来的中国稀有金属加工工业，任重而道远；我们虽然取得了辉煌成就，但与美、日、俄等发达国家相比，在工艺装备、技术经济指标、产品品种与质量、节能减

排等方面还有一定差距,还需要避免低水平重复建设,搞好供需平衡,防止大起大落。要在新的历史起点上,继续努力,争取更好的持续发展,将稀有金属加工大国变成稀有金属加工强国。

何季麟院士在报告中对我国电容器用钽粉产业的发展做了一个展望:近年来,我国电容器用钽粉产业快速发展,市场开发与技术创新实现良性互动;我国电容器用钽粉产品技术含量不断提高,产品种类覆盖面与世界发展同步,市场竞争力明显提高;我国电容器用钽粉发展的机遇在于:狠抓技术进步,不断满足客户质量要求,多渠道降低成本,大力发展自主知识产权。世界钽材料工业和元器件市场将会对

我国钽工业的发展产生利好和新机遇,我们应抓住机遇,努力实现钽工业由大国向强国地位的转变。

黄崇祺院士在报告中对中国的电缆工业做了总结并提出了希望。他认为:中国的电缆工业虽然已是电缆生产的世界第一大国,但在高端产品与高科技方面与国外尚有差距,外观技术指标的差距,只是表象,而实质性的差距则在于缺乏技术储备;从金属导体的年用量可以看出一个企业或整个电缆工业的经济规模。金属导体加工技术和品种的不断创新是中国电缆工业发展的发动机之一;中国电缆工业应在求质量、求强而大和求稳中向前发展。

人才是自主创新的重要因素。

崔建忠教授认为:改革开放以来,东北工学院的有色金属压力加工专业焕发了新的活力。铝合金电磁连铸、铝合金铸挤、镁合金电磁连铸、电子铜合金电磁连铸等一大批项目进入工业生产,为我国有色工业的发展提供了大量高效、经济的新技术,产生了重大经济效益。在铝合金、镁合金、铜合金、复合材料等领域进行了大量开拓性的工作。张策认为由于对市场需求量渐进式增长的认识不足,中国有色金属加工行业其间经历了几次膨胀式的盲目扩张建设,在未来一段时间的发展中,有色金属加工行业应坚持控制总量、适度增长、淘汰落后、调整结构、产业升级的原则。

## 探讨钛材料研究 推动钛产业发展

——“钛合金材料技术发展与应用”工程科技论坛在西安召开

陈 岩

11月27~29日,“钛合金材料技术发展与应用”工程科技论坛在陕西省西安市召开。会议由中国工程院主办,中国工程院化工、冶金与材料工程学部及西北有色金属研究院承办,2011年第12届世界钛会组委会和《中国材料进展》协办。本次论坛由中国工程院院士周廉发起并主持,同时也是2011年第12届世界钛会系列活动之一。

论坛以世界钛科学与技术现状及发展,航空用钛材料与加工技术的发展及进步,民用钛及钛合金材料技术的发展与挑战以及探讨办好2011年第12届国际钛会等方面内容,进行了演讲和报告。来自全国20多个单位的代表共计236人参加了本次会议。

会上中国工程院院士周廉致开

幕词。他说:“本次论坛是中国工程院系列论坛之一,在西北院召开钛合金材料技术发展与应用论坛其目的有三:其一,着眼于我们承办2011年第12届国际钛会,组织一批有影响的行业论文,探讨行业发展趋势、讨论国内钛行业发展中的问题和差距;其二,通过本次论坛的举办,促进中国钛材料的发展;其三,在论坛上,与会专家学者认真研究国际钛材料发展趋势和现状,找到国内钛材料发展的问题和差距。”

周廉指出:“一是希望材料界在发展过程中要有大视野、大平台及大合作,扩大眼界,熟悉趋势,加强合作。二是加强创新思路,没有创新就没有灵魂。其三是要重视软实力,钛行业要把软实力做大,

规范化。其四是要扩大钛产业的应用,行业内要积极调整产品结构,通过创新平台,使中国钛材料达到先进水平。

钛是20世纪发展起来的一种重要的金属材料,世界航空业的稳定成长,中国国民经济持续高速增长,以及大飞机、新一代作战飞机和航空发动机计划,都使得中国钛及钛合金材料与应用技术面临一个历史性的发展机遇。如何在新形势下加强钛及钛合金材料技术的创新性科学研究、加强钛专业高素质人才培养、加大应用研究力度,推动钛产业发展,充分满足航空航天等各领域和国民经济发展的需求是国内从事钛研究及产业的人员所面临的共同挑战及责任。

本次论坛围绕着钛材料技术发

展与应用这个主题,特别邀请了国内高校、研究院所及企业的15名专家就钛领域主要研发方向做了综述性报告,内容涉及钛提取冶炼技术、钛基形状记忆合金材料、钛合金粉末冶金技术、航空用钛合金材料技术、钛合金材料组织性能关系、TiAl金属间化合物材料技术、钛加工技术、钛基复合材料技术、钛合金的腐蚀与防护、生物医用钛合金材料、海洋用钛等11个主题。

报告涵盖了国际上钛研究领域几乎所有重要的研究方向,针对具体领域的国内外发展状况及差距进行了评述,并就国内发展需求提出了针对性的建议。

与会专家指出,本次论坛的主要特点是内容全面、专业性强、重点突出、评价中肯、建议切实可行。值得注意的是,尽管已经逐渐认识到国内钛合金应用水平同国外的差距主要应归因于钛合金制备加

工技术的差距,但对于造成这种差距的原因及尽快缩短差距的途径尚未取得共识。

与会代表在认真听取报告后就相关问题进行了积极讨论。周廉院士对会议进行了总结性发言,并针对钛研究领域方向性调整、产学研平台建立、人才培养等多个方面提出了建设性意见,引起了强烈反响。本论坛的召开对推动国内钛研究及产业发展起到了积极的作用。

## 两院院士师昌绪先生喜迎九十华诞

11月7日上午,中国科学院金属研究所、中国材料研究学会和中国金属学会在北京五洲皇冠假日酒店为师昌绪院士九十华诞举行了庆祝会。中国科学院金属研究所所长卢柯院士主持了庆祝会。中国材料界一百余位专家学者及师老的学生参加了庆祝会,并向师老及夫人郭蕴宜献上祝福。庆祝会在欢乐、祥和的气氛中进行。

全国政协副主席、中国工程院院长徐匡迪出席了庆祝会,并首先致辞,他高度评价了师昌绪院士为我国航空工业发展和国家科学建设做出的重要贡献,感谢他长期以来对工程院的工作和重要学术活动大力支持,积极为我国科学技术和经济建设建言献策。

师昌绪院士是我国著名的材料科学大师,是我国高温合金研究的奠基人和开拓者。他在高温合金、合金钢等研究领域取得了丰硕的成果,研制了许多国家建设急需的新材料及其部件;丰富和发展了凝固理论、相变理论,性能评价方法和理论等材料科学内容,对材料科学

贡献卓著。作为材料研究领域的战略科学家,他以敏锐的洞察力,前瞻的战略思维,强国富民的责任感,为我国科技战略的制定做出了重大贡献。他密切关注国际材料科学技术发展的新动向,及时组织力量开拓新的研究领域;多次主持和参加制订了我国冶金、材料科学、军工新材料等国家科技发展规划,主持国家重点实验室、国家工程研究中心及国家重大科学工程的选拔和评估工作,引领和推动了我国纳米科学技术、碳纤维、金属腐蚀与防护、镁合金等学科的发展,引领我国材料科学走向世界。

中国工程院常务副院长、党组副书记周济院士出席了会议,科技部副部长李学勇、科学院院长路甬祥发来贺信,信中盛赞师老严谨务实、开拓创新、学术民主、坚韧不拔、爱国奉献的科学精神和处事风范,教育和影响了一大批科研工程技术骨干,为我国科技事业和创新发展做出的重要贡献。

国防科工局副局长张力、国家自然科学基金委副主任何鸣鸿,中航工业科

技委主任顾诵芬,中国金属学会理事长翁宇庆院士,中国材料研究学会名誉理事长周廉院士,清华大学教授、中国材料研究学会名誉理事长李恒德院士,中国材料研究学会理事长黄伯云院士,中科院金属所所长卢柯院士分别在会上致辞,颂扬师昌绪院士为国家繁荣富强和科技事业发展做出了突出贡献。

在答谢辞中,师昌绪院士首先向各位来宾表示感谢,并回顾了自己艰苦奋斗的历程,认为取得的成绩源自对祖国的热爱,报效祖国是他坚不可催的信念。他鼓励新一代材料科学工作者发扬爱国奉献精神,以饱满的工作热情积极投身国家科技工作中,为祖国的繁荣昌盛做出贡献。

国家863计划新材料专家组组长徐坚、华南理工大学党委书记王迎军、北京科技大学高温合金专家谢锡善院士以及中国工程协会材料科学分会代表、航空集团代表和师先生的学生代表分别在庆祝宴会上讲话,献上对师先生的生日祝福。

(本刊记者马丹丹)