

# 让宝鸡·中国钛谷誉满全球

## ——“钛与生活·钛谷论坛”在宝鸡高新区举行

□ 殷兴龙 庞文渊

宝鸡作为中国钛工业的摇篮,一直是钛工业的前行者和领路人。在新常态下,如何进一步做大做强钛产业,拓展终端产品的生产生活应用?9月2日下午,在第25届中国西部商品交易会暨中国宝鸡“一带一路”旅游文化节期间,来自海内外的著名专家学者、业内人士齐聚宝鸡高新区,共同研讨钛产业发展趋势,共同促进“钛升级”、推动“钛消费”、引领“钛生活”,延伸钛制品产业链,深化钛产业供给侧结构性改革。

这是一次由宝鸡市政府主办、宝鸡高新区管委会承办的全国钛产业、钛行业领域的盛会,对于应对经济下行压力,探索经济发展新常态,提升“宝鸡·中国钛谷”的知名度和影响力,促进钛产业转型升级提供了难得机遇。宝鸡市委常委、常务副市长马骥出席报告会并致辞,宝鸡高新区党工委书记、管委会主任郝晋升主持了报告会。

富!”他指出,在当今全球资源匮乏的情况下,开发海洋资源成为许多沿海国家的新选择。海洋资源勘探开发成本高,一旦发生腐蚀,造成的损失必然大。钛的性能是强度高、耐海水腐蚀和海洋气氛腐蚀,又有良好的抗腐蚀疲劳性能,可以很好地满足人们在海洋工程方面应用的要求。他对钛及钛合金在海水淡化、舰船、海洋油气开发、沿海发电站、海港建筑和海洋设施等海洋工程领域应用的现状、最新进展进行了描述,并对未来发展前景进行了展望。

员宋生印先生,主要从事石油管工程技术研究,主持及参与完成国家和省部级各类重大项目30余项,有16项成果获得国家省部级奖励。他以《钛合金油井管研究进展》为题,进行了深刻阐释。他说,实践证明,钛及钛合金是一种经过长期海情考验的理想船用材料,应用十分广泛。比如,船体结构件、深海调查船及潜艇耐压壳体、泵阀、冷却器和声学装置等,钛材可靠性能高,可提高舰船的整体性能,因此,国内外研究人员对钛及钛合金在舰船领域的应用越来越重视。

## 钛产业 宝鸡最具优势的特色产业

现年82岁高龄的中国科学院院士曹春晓,是中国钛合金研究与应用的创始人之一,已在钛领域奔波了60年。曹春晓院士在本次论坛上,作了题为《振兴钛业之路——从航空谈起》的报告,给大家留下了难忘的印象。

曹春晓院士说,当前我国钛业界普遍关注的一个重要问题是:振兴钛业之路,特别是拓展钛材应用领域之路究竟在何方?要回答这一问题,还得先从航空谈起。60多年前钛成为一种工业性金属问世时,其天生丽质就让航空界“一见钟情”,很快结下了不解之缘,并在飞机及其发动机上越用越多,现正从“钻石婚”奔向“百年好合”。由于钛材具有较低的密度、优良的耐腐蚀性能、较宽的使用温度范围、较好的工艺性能等十大特性,钛金属广泛应用于航空、航天、海洋、化工、建材、医疗、体育等领域,被誉为“太空金属”“海洋金属”“智慧金属”,是提高国防装备水平不可或缺的重要战略物资,越来越受到社会的广泛关注和高度认可,这也为钛产业创新发展、转型发展、加快发展提供了难得的机遇和巨大的市场需求。

中国科学技术大学教授、博士生导师房汉廷长期从事科技金融与产业战略研究工作。他的报告以《创新助力企业转型升级》为题,为中国钛谷发展支招。他认为,目前我国的经济总量很大,但存在增速放缓、投资、消费、需求持续不振,供给侧始终在中低端徘徊等问题。为此,必须尽快解决好新社会、技术资本、创新资本和企业资本等四个资本化问题,其中技术资本的构建和孵化尤为重要。技术资本是创新经济体的发动机,只有强大的引擎才能产生强大的动力。如何实现钛产业的转型升级,让钛走进百姓生活,技术资本的孵化、运营一定要走在前面,并且要做长远打算,这样才能真正形成屹立于世界的强大钛谷。

西安交通大学机械工程学院机械自动化系教授、博士生导师刘亚雄,长期从事增材制造(3D打印)及其在工业和医学领域中的应用研究,2001年,研发首例采用增材制造技术的个性化钛合金骨替代物并成功投入临床应用,比国外最早报道的临床案例早了10年,获国家授权发明专利15项。他在《增材制造(3D打印)与新型医疗器械制造》报告中形象地指出,医疗业引入3D打印技术,能够打出“钢筋铁骨”。具有两大优势,一是想做什么样形状的骨骼都可以;二是其表面布满孔隙,它们就像海绵一样可以将周围的骨头吸引进来,使真骨与假骨之间结成牢固的一体,患者骨骼能尽快恢复。3D打印的个性化定制,无疑给骨骼市场带来一场革命,会有力推动钛医疗植入件发展。



图①宝鸡市委常委、常务副市长马骥致辞  
图②中国科学院院士曹春晓作主题报告演讲  
图③中国科学技术大学教授、博士生导师房汉廷作报告  
图④宝鸡高新区党工委书记、管委会主任郝晋升主持报告会  
图⑤德国K.U.M.深海工程装备公司总经理艾力克作报告  
图⑥中国生物材料学会常务理事、西北有色金属研究院生物材料研究所所长于振涛作报告

曹春晓院士说,“我这一生最大的感悟是:钛的世界真的很精彩!钛的特性真的很可爱!钛的应用真的很宽广!只要我们不怕艰辛困难,搞好转型升级,努力实现‘品质高端化、成本低廉化、工艺数字化、全程绿色化’的目标,那么中国就一定能够早日从一个钛业大国发展成为钛业强国!”

艾力克先生说:“我走遍世界各地,这次到西部城市宝鸡来,真没想到,这座城市这么美丽、这么漂亮、这么迷人,钛材这么丰

中国生物材料学会常务理事、西北有色金属研究院生物材料研究所所长于振涛,先后主持和参加了国家863、973等30余项国家及省市级科研项目。他以“生物医用钛合金材料的研究、生产与应用”为题,讲述了钛合金材料广泛应用于医疗行业。他说,医疗用钛具有密度小、强度高、性能好、耐腐蚀、超弹性、无磁性、无毒性等优点。随着经济社会的快速发展、人们生活水平和幸福指数的不断提高,对生物医用材料及制品的要求持续上升。以血管支架市场为例,目前,全球每年就有400万例血管支架移植手术,

宝钛研究院科研部高级工程师刘继雄以“宝钛钛材开发与应用”为题,从钛特性与应用、钛材开发和制备、钛材应用典型案例、低成本钛合金制备技术、钛合金应用的发展趋势等方面进行了探讨。他说,宝鸡对中国冶金有着两大突出贡献,一是“青铜器”,二是“钛合金”。钛产业是宝鸡最具优势的特色产业;中国第一颗氢弹的引爆,第一艘核潜艇的下水,第一颗软着陆卫星顺利返回;首次向太平洋海域成功发射运载火箭,首次

成功发射神舟系列飞船及实施奔月工程等,都使用了宝鸡企业所提供的关键性稀有金属材料,宝鸡的钛产业与太多的中国第一有着千丝万缕的联系。

理念的日益重视,低碳发展成为可持续发展的必由之路。宝鸡将大力推动低碳钛材发展,建设美丽钛谷、绿色钛谷。欢迎社会各界精英来宝鸡投资,发展钛产业。

他说,目前宝鸡已聚集了以钛为主,钨、钼、钽、铌、锆、铪等稀有金属新材料产业科研、生产、加工、贸易和流通企业400余家,形成了较为完整的钛工业体系,代表了我国钛材料研发和生产领域的先进水平,产业规模居全国之首。随着全社会对环保、节能等

聆听报告的代表一致认为,各位专家学者围绕当前国内外钛行业的发展趋势,既有理论高度,又有实践经验,视角独特,主题鲜明,条理清晰、重点突出,对做大做强钛产业、拓展终端产品生活应用理清了思路、指明了方向,收获颇丰,不虚此行。

## 航海工程 钛及钛合金受青睐

德国K.U.M.深海工程装备公司采用钛材料加工制作质量更轻、耐腐蚀性能优异、承压能力更强的海底地震监测系统,可用于在海底6000米甚至更深的深海中工作,能够更好地适应深海的严苛环境要求。这次钛谷论坛有幸邀请到该公司总经理艾

力克先生。他以“钛材在深海工程装备中的应用”为题,用德语讲解,再翻译成汉语,使与会代表开阔了眼界。

钛产业是宝鸡最具优势的特色产业;中国第一颗氢弹的引爆,第一艘核潜艇的下水,第一颗软着陆卫星顺利返回;首次向太平洋海域成功发射运载火箭,首次

# 中美两国院士西安共商土地生态化发展

## ——大数据助推土地工程新学科建设



美国国家工程院院士安德鲁·惠特纳在论坛上作报告

为贯彻国家大数据战略和全国国土资源系统科技创新大会精神,推动土地工程学科建设,促进土地生态化和土地工程事业持续健康发展,陕西省理工学院全球创新(西安)论坛——大数据与土地工程学科的兴起国际学术交流会议于9月20日至21日在西安市隆重召开。

会上,安德鲁·惠特纳教授提出通过预测和控制地面运动完成土地复垦和城市建设;傅伯杰以黄土高原为例,说明了土地利用和景观工程的水土保持效应问题,指出黄土高原地区土地利用变化与水土保持、碳固定具有正效应,与产水量有负效应,植被恢复需要与区域环境条件和水分生态承载力相适应;本杰明·科萨围绕土壤与沉积物中污染物的解析和预测,指出要根据土壤中重要污染物循环的生物化学因素,制定修复污染土地和减少由农业生产造成富营养进入自然水源的策略;瓦莱·丽卡普拉斯回顾了以市场为基础的环境保护系统在欧美国家是如何运作的,同时分析了这个系统和国家经济基本特征的关系;韩晋昌指出生态环境的退化催生了土地工程的提出和实践,催生了土地工程学科的诞生,土地有机重构作为土地工程学科的核心概念和土地工程的核心技术,其研究博采众长,自成体系,结合大数据这个重要工具,必将显示出其根本支撑作用,成为生

生态文明建设的基石,陕西文化产业投资控股集团副总经理徐晋介绍了数字经济的基本逻辑,指出大数据的本质是市场的解构,也就是行业海量数据从量变到质变的转变;北京欧仕科技有限公司总经理董晓伟围绕大数据在场地修复中的角色,指出在场地修复中,场地调查是修复技术路线选取及修复效果和修复成本的基础。他们深入浅出、鞭辟入里的论证引起了与会人士的强烈共鸣。

作为本次会议的承办方之一,近年来,陕西地建集团充分履行国有企业的社会责任,以自己的实际行动唤起全社会对土地科技创新、土地工程学科建设的重视,为拓展人类生存空间、建设生态文明、实现人地关系和谐发展贡献力量。与会有关人士指出,本次会议是中外土地工程界交流的又一次盛会,必将有力促进大数据与土地科技的融合发展,促进土地工程学科的兴起、发展、壮大,推动土地生态化和土地工程事业持续健康发展。

## 城市生态环境退化与土地工程基础理论研究

□ 陕西省土地工程建设集团总经理、研究员 韩晋昌

一、土地是人类文明的载体  
人类对土地的最原始需求是居住,从树上下来在陆地生活后,首先要解决居住的问题,从以前的山洞、半地坑窑、窑洞到今天的高楼大厦等,为人类提供了遮风挡雨的场所,并在此基础上逐渐发展出了城市。随着文明的发展,原始采集已不能满足人类对食物的需求,产生了农业,从刀耕火种的原始农业到主要使用金属、木制农具以及畜力的传统农业,再到以机械化、市场化为主要特征的现代农业,人类对土地的需求和开发越来越大。人类对土地的不断适应,深入了基因,长期对土地的开发利用,产生了文明,人类与土地逐步形成了“人—地”生命系统。土地承载着人类,产生了早期的城市,从“聚落”到“城堡”再到“城市”,城市的概念已经发展了几千年,古罗马、古希腊时代就已经发展出了城市规划、排水、给排水技术等。土地是城市建设的母体,现代化城市是在城市规划、给排水设计、土木工程、道路设计、园林设计等众多学科和技术体系支撑下建设、发展的。

在承受范围内自然降低污染物的危害,同时也会掩盖土壤污染问题。遮蔽人类的眼睛,土壤污染危机一旦爆发,对自然环境、人类生活的危害将十分巨大,后果难以想象。土地是人类赖以生存和发展的物质基础,“地安百安”“地乱百乱”。陕西地建集团在多年的工程实践中,意识到治好这种“病”,首先要解决土地问题,通过土地有机重构这种土地工程的核心技术从根本上解决城市土地污染等问题,从而使广大市民生活在健康、“无病”的土地上。从本质上说土地工程是运用工程手段解决土地问题,把未利用土地、退化土地、有害土地等进行改造、净化达到高效、无害利用,能协调人地关系和谐发展的过程。土地有机重构就是通过一定深度土地进行研究,以置换、复配和重构等技术手段,为承载生命提供必要的条件和不可逆性,土地的缓冲性和溶解性能够

次倡议推动土地工程学科建设,以系统的理论基础和学科体系指导土地工程实践,培养土地工程人才,推动人地关系回归到和谐发展的有序状态。从这个意义上说,以土地有机重构为核心技术的土地工程是生态文明的基础。

三、土地有机重构研究自成体系、内涵丰富  
土地有机重构是土地整治工程的核心技术,其科研博采众长,自成体系,涵盖以下研究方向:(一)力学需求研究。在土地有机重构中,需要对所使用和研究材料的物理性质以及工程分类有一个清晰明了的认识。深入研究土地材料的强度、变形、渗透等特性,分析和计算不同材料和基础工程的承载力、固结压缩、渗透等;(二)颗粒需求研究。将土壤、石砾等自然材料、高分子等人工合成材料应用于土地有机重构中,作为构成土

态文明建设的基础,陕西文化产业投资控股集团副总经理徐晋介绍了数字经济的基本逻辑,指出大数据的本质是市场的解构,也就是行业海量数据从量变到质变的转变;北京欧仕科技有限公司总经理董晓伟围绕大数据在场地修复中的角色,指出在场地修复中,场地调查是修复技术路线选取及修复效果和修复成本的基础。他们深入浅出、鞭辟入里的论证引起了与会人士的强烈共鸣。

作为本次会议的承办方之一,近年来,陕西地建集团充分履行国有企业的社会责任,以自己的实际行动唤起全社会对土地科技创新、土地工程学科建设的重视,为拓展人类生存空间、建设生态文明、实现人地关系和谐发展贡献力量。与会有关人士指出,本次会议是中外土地工程界交流的又一次盛会,必将有力促进大数据与土地科技的融合发展,促进土地工程学科的兴起、发展、壮大,推动土地生态化和土地工程事业持续健康发展。

土地有机重构作为土地工程学科的核心概念和土地工程的核心技术,其研究博采众长,自成体系,结合大数据这个重要工具,必将显示出其根本支撑作用,成为生态文明建设的基石,陕西文化产业投资控股集团副总经理徐晋介绍了数字经济的基本逻辑,指出大数据的本质是市场的解构,也就是行业海量数据从量变到质变的转变;北京欧仕科技有限公司总经理董晓伟围绕大数据在场地修复中的角色,指出在场地修复中,场地调查是修复技术路线选取及修复效果和修复成本的基础。他们深入浅出、鞭辟入里的论证引起了与会人士的强烈共鸣。

作为本次会议的承办方之一,近年来,陕西地建集团充分履行国有企业的社会责任,以自己的实际行动唤起全社会对土地科技创新、土地工程学科建设的重视,为拓展人类生存空间、建设生态文明、实现人地关系和谐发展贡献力量。与会有关人士指出,本次会议是中外土地工程界交流的又一次盛会,必将有力促进大数据与土地科技的融合发展,促进土地工程学科的兴起、发展、壮大,推动土地生态化和土地工程事业持续健康发展。

二、生态环境的退化催生了土地工程的提出和实践  
当今社会,城市越来越大、功能越来越

齐全,应该是人与生态环境最协调的时候,然而状况却恰恰相反。当前城市扩展过快,资源、人口过于集中,导致生态环境问题十分突出,如空气污染严重,含硫化合物、含氮化合物、可吸入颗粒物等问题,水体、土壤污染,饮用水难以保障安全,缺水问题严重,垃圾围城问题突出,城市生态系统整体脆弱等。据统计,中国现有600多座城市中,超过三分之二的城市存在缺水问题,垃圾累计堆存量超过7亿吨,占地5万多公顷,200多个大中城市已被垃圾包围,填埋和露天堆放又造成了二次污染;拥堵、内涝问题更是困扰着每一个市民。这就是通常所说的“城市病”。产生这种病的主要原因在于一是对城市建设的母体——土地的承载力及土地结构关注不足,对不良土地的危害认识不足,特别是土壤污染具有隐蔽性、累积性、滞后性和不可逆性,土地的缓冲性和溶解性能够

在承受范围内自然降低污染物的危害,同时也会掩盖土壤污染问题。遮蔽人类的眼睛,土壤污染危机一旦爆发,对自然环境、人类生活的危害将十分巨大,后果难以想象。土地是人类赖以生存和发展的物质基础,“地安百安”“地乱百乱”。陕西地建集团在多年的工程实践中,意识到治好这种“病”,首先要解决土地问题,通过土地有机重构这种土地工程的核心技术从根本上解决城市土地污染等问题,从而使广大市民生活在健康、“无病”的土地上。从本质上说土地工程是运用工程手段解决土地问题,把未利用土地、退化土地、有害土地等进行改造、净化达到高效、无害利用,能协调人地关系和谐发展的过程。土地有机重构就是通过一定深度土地进行研究,以置换、复配和重构等技术手段,为承载生命提供必要的条件和不可逆性,土地的缓冲性和溶解性能够

土地有机重构作为土地工程学科的核心概念和土地工程的核心技术,其研究博采众长,自成体系,结合大数据这个重要工具,必将显示出其根本支撑作用,成为生态文明建设的基石,陕西文化产业投资控股集团副总经理徐晋介绍了数字经济的基本逻辑,指出大数据的本质是市场的解构,也就是行业海量数据从量变到质变的转变;北京欧仕科技有限公司总经理董晓伟围绕大数据在场地修复中的角色,指出在场地修复中,场地调查是修复技术路线选取及修复效果和修复成本的基础。他们深入浅出、鞭辟入里的论证引起了与会人士的强烈共鸣。

在火星土壤中生存,这说明,未来开展外星土地有机重构是有可能的;(六)水资源利用研究。随着工业化的发展,城市的增多,人口的迅速增长,对水资源的需求量逐渐增大,水资源危机日益突出,因此土地工程的实施离不开水资源利用的配套工程建设,离不开水资源利用研究,达到最大限度的利用水资源;(七)生态环境设计研究。包括深入开展土地工程生态安全格局构建研究、土地工程设计的生态重建与生物多样性保护研究、土地工程的人居环境建设研究以及土地工程对生态环境的影响研究等。

四、大数据是发展土地工程的重要工具  
运用大数据手段能够快速解决土地工程中的问题,提升土地工程学科数据采集能力、要素整合能力、计算仿真能力、决策支撑能力、成果展示能力。在多年的工程实践中,特别是在国家大数据战略的指引下,国土资源系统和广大土地工程专家积累了大量的海量信息,全国基本形成国土资源“一张图”数据库,为提升国土资源管理与服务水平、推动土地工程发展发挥了重要作用。