

# 聚焦海洋新材料 关注防护新技术

## ——2015 第二届海洋材料腐蚀与防护大会

2015年12月4~6日,2015第二届海洋材料腐蚀与防护大会在北京成功召开。本次会议由中国腐蚀与防护学会主办,由国家材料环境腐蚀平台、北京科技大学腐蚀与防护中心、南京工业大学先进金属材料研究院、中科院宁波材料技术与工程研究所等9家单位承办。随着我国海洋强国战略和“一带一路”战略的实施以及国家对发展海洋经济的重视,海洋产业成为新兴产业领域重要且活跃的一员,在带动经济发展方面被寄予厚望。海洋新材料是海洋产业的基础和支撑,目前海洋新材料及严峻的腐蚀和生物污损问题严重制约了海洋装备和海洋工程技术发展。海洋材料腐蚀与防护大会于2014年12月举办第一届,旨在把握海洋新材料发展最新动态,探讨海洋材料的腐蚀问题,促进海洋新材料研发和腐蚀防护技术进步。



出席本次大会开幕式的有:大会主席西北有色金属研究院名誉院长周廉院士,大会主席中国工程院化工、冶金与材料学部主任薛群基院士,中国石油天然气集团公司管材研究所李鹤林院士,武汉钢铁(集团)公司研究院常务副院长毛新平院士,中国腐蚀与防护学会荣誉理事长陈光章研究员,以及海洋新材料及腐蚀与防护领域的高校、科研院所知名学者、青年学生,企业领导及科研人员近500余人。会议开幕式由中国腐蚀与防护学会副理事长、秘书长李晓刚教授主持,周廉院士、薛群基院士分别就即将到来的十三五期间的海洋材料发展作了展望。随后王福会研究员代表中国腐蚀与防护学会致欢迎辞。

周廉院士表示,会议参会人数众多,体现了海洋材料腐蚀与防护技术在国内受到广泛关注、研究活跃,十分可喜。目前来看,十三五期间国家已在海洋材料方面有所布局,希望通过此次研讨会,参会人员探讨海洋材料战略发展方向,寻求合作,联合申请海洋材料重要项目,共同努力推进海洋材料发展。他指出,海洋材料及腐蚀与防护技术是全球性关键课题,同时最根本的是要支撑海洋工程、装备等应用,希望会议今后在国际性和吸引应用单位参与方面有更大发展。

薛群基院士指出,海洋战略与国家全球政治格局、国防、经济等密切相关,国家非常重视。目前我国海洋材料研究、开发比较碎片化,腐蚀与防护技术是发展海洋材料的关键问题之一,希望政府、研究机构等各界共同努力,在十三五期间建立起中国海洋材料体系和腐蚀与防护技术体系,加强我国在海洋和海洋工程、装备的话语权。期间,各单位关键是要找准自身的优势和突破点,同时注重合作共赢,通过协同创新、建设好各方面平台推动我国海洋材料发展。

大会邀请了海洋新材料及腐蚀与防护领域16位知名学者、专家作了精彩报告,他们或代表国内相关领域最先进研发水平,报告了最前沿研究成果;或全面、权威分析了行业发展关键问题和未来趋势。

北京科技大学乔利杰教授的报告题为“膜与应力腐蚀”,介绍了腐蚀产物膜的附加应力这一关键微观现象及其对应力腐蚀裂纹形核的影响,指出由于腐蚀产物膜相对基体金属来讲一般属于脆性膜,脆性膜的破裂会导致延性基体也发生脆性开裂,使得裂纹容易在韧性材料中形核,最终使得材料过早失效。西北有色金属研究院赵永庆研究员详细介绍了其单位自主设计和建立的海洋环境材料试验平台的结构和参数,利用该平台准确测定了不同流速下钛泵、钛阀、钛冷凝器等的腐蚀行为,表明钛合金材料及相应的部件具有优良的耐海水腐蚀能力。该试验平台的设计、评估工作可能为未来更大海洋环境材料试验平台的建立提供参考。随着海水深度的增加,静水压力、溶解氧、温度、流速等一系列因素发生变化,导致深海腐蚀成为更复杂的腐蚀问题。中国科学院金属研究所王福会研究员作了题为“材料深海腐蚀与防护的关键问题”的报告,介绍了在深海环境中材料的失效机制、高效牺牲阳极和长寿命化学键合重防腐涂料开发及涂层寿命预测方法方面的最新研究成果。北京科技大学李晓刚教授指出,材料在海洋全浸区和薄液区(大气环境中)的腐蚀存在很大差异,海洋大气下材料应力腐蚀(SCC)目前研究较少,进展缓慢。报告介绍到海洋平台大量使用的E690钢在海洋薄液环境下具有明显的SCC敏感性,另大气环境中SO<sub>2</sub>污染对E690钢的SCC机理和敏感性有重要影响。海军装备研究院方志刚研究员在题为“舰船腐蚀控制系统工程的形势和要点”的报告中指出,搞好船舶装备的防腐蚀工作对社会、军事、经济意义重大。报告探讨了我国当前舰船腐蚀控制技术与国外存在的差距和未来发展方向。厦门双瑞船舶涂料有限公司总经理、中国船舶重工集团公司第七二五研究所研究员吴建华在报告中指出,随着国内外环保法规的进一步严格,尤其是对VOCs排放的严格限制,使得涂料行业面临挑战和机遇,环

环保涂料的产品和涂装方法是涂料行业发展的必然方向。报告介绍了其单位率先在水性化、高固体分、节能减阻 3 类环保化海洋涂料方面取得的前沿成果。

中南大学李周教授的报告展示了通过双级时效等组织控制方法提高超高强耐磨铜合金耐蚀性能的成果和机理, 其对合金组织与耐蚀性能关系的研究为提高材料本身耐蚀性能提供了理论积累和借鉴。清华大学白新德教授的报告题为“核材料腐蚀与延寿”。他指出, 随着第三代、第四代压水堆核电站(厂)的发展和对核电站寿期延长、运行换料周期延长的要求, 核电站(厂)的材料的腐蚀与老化防护工作形势严峻, 备受重视。报告列举了核电站(厂)防辐射关键材料、材料老化的控制点和具体实例。中国科学院海洋研究所张盾研究员分享了针对桥梁码头、海洋平台、船舶、清洁能源、海底管道等 6 个海洋产业的生物腐蚀及防护现状进行调研的结果, 为研究人员的选题、项目申报提供了参考。同时展



示了海洋环境中典型腐蚀微生物硫酸盐还原菌(SRB)对 Q235 碳钢腐蚀的实验室基础研究成果。北京化工大学左禹教授介绍了利用电沉积方法在不锈钢表面制备钯系合金薄膜的技术, 通过表面镀钯层促进了不锈钢的钝化, 解决了不锈钢在非氧化性介质中表面钝化膜不稳定、耐蚀性降低的问题。目前该技术已取得工程规模化应用, 证明能够有效延长不锈钢在特定高温、强还原性腐蚀介质中的服役性能。厦门大学林昌健教授的报告介绍了其对不锈钢钝化膜组分、结构及耐蚀行为等进行的大量综合研究, 提出了增厚、多层、功能化钝化膜改性技术和钝化膜缺陷消除技术, 大幅度提高了不锈钢耐腐蚀性。同时发明了电化学刷处理技术, 相比常规表面处理技术, 实现了工业现场对不锈钢大型设备、大型工件的直接处理, 并列举了规模化应用实例。中国特种设备检测研究院总工程师寿比南的报告题为“我国承压设备的腐蚀与防护工程研究展望”, 他指出随着承压设备的大型化、高参数化和复杂化, 腐蚀控制问题日益严峻。同时承压设备工作环境复杂, 多元素、多介质交互作用, 防腐是复杂的工程问题。他建议采用实验室联盟的形式共同进行工程化研究, 实现行业安全与个体需求的协同发展。海洋化工研究院有限公司总工程师桂泰江在报告中回顾了中国防污涂料 100 年发展历程, 指出当年在海军需求的推动下, 成立的“418”船舶涂料科研协作组成果突出, 这种国家牵头的科技攻关思路在目前也可以参考; 中国的涂料市场现在主要被跨国船舶涂料公司垄断, 本土行业的主要问题是创新不足、欠缺系统性和完整性、技术和产业的脱节, 呼吁国内船厂应该支持本土涂料技术研发和应用。中国科学院宁波材料技术与工程研究所王立平研究员的报告题为“若干海洋功能防护新材料研究”, 介绍了在海洋装备动态磨损腐蚀机制、石墨烯重防腐涂料方面的创新研究工作和应用成果。

由全国材料环境腐蚀试验站网发展而来的国家材料环境腐蚀平台, 已经积累了大量的我国大气、土壤和水环境等自然环境中材料腐蚀数据和环境因素数据, 完成了全球范围最大规模的腐蚀投样及数据积累工作。平台主任李晓刚教授根据全球科技和社会发展需求, 在《Nature》杂志上提出并阐述了“腐蚀大数据”的原创概念, 得到国际范围内的关注和认可。钢铁研究总院青岛海洋腐蚀研究所韩冰研究员探讨了海洋环境中腐蚀数据积累及规律研究方面存在的问题、解决办法。相信不断发展的腐蚀数据库及广泛共享、工程应用将助力科研人员战胜海洋腐蚀。中国科学院金属研究所郑玉贵研究员在报告中展示了材料在流动条件下的损伤问题的严重性和重要性。流动条件下材料的损伤是机械损伤和电化学反应协同作用的结果, 涉及材料学、电化学、流体力学和摩擦磨损等多学科交叉, 具有复杂性, 而这方面研究还比较薄弱, 相关概念和术语描述不统一。他指出材料在流动条件下的损伤机理研究任重道远、刻不容缓。

6 日, 100 余位国内海洋材料及腐蚀与防护领域的学者、企业科研人员分海洋材料腐蚀行为及机理、海洋工程新材料耐蚀性能、海洋工程材料防护技术、海洋装备腐蚀与防护、核电海洋腐蚀及防护 5 个分会场作了学术报告, 报告了海洋材料及腐蚀、防护技术研发的最新趋势, 展示了团队的最新研究成果。

十三五期间, 海洋产业和海洋材料将迎来巨大发展空间。海洋材料腐蚀与防护大会是广大海洋材料科技人员和防腐工作者自己的专业性大会, 得到中国工程院院士、行业专家的关注和支持, 国内相关科研人员、产业人员和应用单位积极参与, 提供了良好的交流、学习平台。随着会议国际化、产学研用各方广泛参与, 此系列会议必将推动我国海洋材料及腐蚀与防护技术快速发展。

(本刊通讯员 惠 琼)