湖北大学
HUBEI UNIVERSITY

功能材料绿色制备与应用教育部重点实验室
key Laboratory of Green Preparation and Application for Functional Materials, Ministry of Education

表面工程与能源环境材料科研团队

本团队主要致力于新型功能化金属表面处理与环境催化降解领域的新技术、新材料、新工艺及新装备的研发。团队主要成员3名，其中教授1名，副教授2人。团队先后承担国家级、省部级、厅局级等纵向项目以及横向项目几十项。拥有国家发明专利30余项，国内外期刊发表论文100余篇，获得湖北省及武汉市级科技进步奖两项。

主要研究方向

•不锈钢着色技术：

包括不锈钢吊挂式化学着色、卷带化学着色以及环保型电化学着色技术等。

•功能化不锈钢表面处理技术：

包括生物相容-缓蚀型人体植入不锈钢、彩色超疏水不锈钢技术等。

•环保除锈除油技术：

包括免水洗钢铁环保除锈钝化技术、高效低成本零排放“永动机”除油技术等。

•工业废水深度处理技术：

包括新型阳极篮技术、生物质碳材料/钙钛矿新型催化降解材料开发等。

•智优化技术在材料设计中的应用：

金属表面硅烷保护膜电沉积参数以及沉积膜厚度、润滑性能的人工智能优化控制等。

融才求道 琢材成器

成员介绍

王海人：教授，1966年生，表面技术与环境材料团队负责人。华中科技大学材料学专业博士毕业，九三学社湖北大学委员会副主委，湖北省腐蚀与防护学会理事，“湖北大学第二届魅力教师”。

曾获湖北省科技进步二等奖1项，武汉市科技进步一等奖1项，申请国家发明专利及实用新型专利共计30余项，在国内外重要学术刊物上发表论文多篇，起草了行业标准1项，在广东、太原、包头、宁夏等地创办彩色不锈钢企业多家。目前推出的新型不锈钢环保着色新工艺、新型废水复合催化降解COD深度处理技术，无酸环保除锈除油技术等已和多家企业达成技术合作意向。

屈钧娥：副教授，1978年生，华中科技大学材料科学与工程学院材料学专业博士毕业，2013.10-2014.10期间在加拿大麦吉尔化学工程系访学1年。主要研究方向为腐蚀电化学，材料表面处理。主持国家自然科学基金、湖北省教育厅、科技厅项目等近十余项。发表SCI收录论文多篇，申请国家发明专利两项。

曹志勇：副教授，1972年生，华中科技大学材料科学与工程学院材料学工学博毕业。发表SCI论文多篇，主持省部级以及横向项目经费近200万元。主要研究方向为材料工程与计算机应用、材料数值模拟与仿真技术、人工智能技术在材料中的应用等。

代表性科研项目及科技奖励

代表性科研项目

1. 不锈钢着色新工艺，国家“十五”重点成果推广项目，2001.1-2005.10；
2. 不锈钢连续卷带着色新工艺, 100万元, 内蒙古华业特钢股份有限公司, 2009.1--2011.12;
3. 焦化废水深度处理技术研究, 15万元, 湖北省环保厅重点项目, 2009.12--2013.12;
4. 激光脉冲不锈钢连续卷带着色新工艺, 500万元, 宁夏万隆新材料有限公司, 2010.1-2015.12;
5. 纳米膜彩色不锈钢新工艺, 100万元, 南京市321人才项目, 南京市人民政府, 2013.1-2016.12;
6. 工业废水COD深度处理技术, 200万元, 山东东营丽晶大酒店有限公司, 2014.1-2018.12;
7. 电化学降解与监测技术开发, 50万元, 上海富大同诺环境科技公司, 2014.3-2017.12;
8. 大尺寸U形折弯件的最优变量保真-支持向量回归元模型技术研究, 5万元,华中 科技大学材料成形与模具技术国家重点实验室开放基金, 2016.1-2018.12;
9. 膦酸在铝合金不同微区表面的差异性吸附行为、机理及对膜缓蚀作用的影响, 20万元 , 国家自然科学基金青年基金, 2011/01-2013/12;
10. 医用不锈钢表面缓蚀型蛋白质生物活性自组装膜的制备及性能研究, 5万元, 湖北省自然科学基金, 2013/10-2015/10;

主要科技奖励

1. “高抗蚀性氧化膜在不锈钢材料上的应用” ：武汉市科技局鉴定成果：国际先进水平，获2006年武汉市科技进步一等奖。
2. “不锈钢着色新工艺”，国家重点推广项目，国际先进水平，获2006年湖北省科技进步二等奖1项，武汉市科技进步一等奖1项
3. 指导学生获2010湖北省第六届“挑战杯”创业计划竞赛金奖1项； 2010“挑战杯”中国大学生创业计划竞赛” 铜奖1项； 2011湖北省第八届“挑战杯”创业计划竞赛银奖1项；2012“第七届“挑战杯·青春在沃”创业计划竞赛金奖1项；2016“创青春”湖北省大学生创业计划竞赛银奖1项；2016“创青春”全国大学生创业计划竞赛银奖1项。

代表性科研论文

1. Jun-e Qu, Chaoqi Yu, Rijun Cui, Jing Qin, Hairen Wang, Zhiyong Cao, Preparation of super-hydrophobic and corrosion resistant coloured films on chemically etched 304 stainless steel substrate，surface and coating technology, 2018, 354:236–245
2. Q Wang， S Zhou， S Xiao ， F Wei ， X Zhao, J. Qu, H.Wang, Novel perovskite-based composites, $La_{1-x}NdxFeO_3$@activated carbon, as efficient catalysts for the degradation of organic pollutants by heterogeneous electro-Fenton reactions, RSC Adv., 2018, 8:14775-14786.
3. Cao, Z., Wang, H., Qu, J., Zhang, M., Wang, X., Xia, W., One step GO/DTES co-deposition on steels: Electro-induced fabrication and characterization of thickness-controlled coatings. Chemical Engineering Journal, 2017, 320：588-607.
4. Qu Jun-e, Chen Geng, Wang Hai-ren, Cao Zhi-yong, The protection of TDPA deposited from mixed solutions with different water/ethanol ratios for aluminum alloy against corrosion in NaCl solution, Anti corrosion materials and methods, 2017, 64(2): 233-240.
5. Jun-e Qu , Shu Zhou , Hairen Wang , Zhiyong Cao , Hongfang Liu , The Application of an Activated Carbon Supported Cu-Ce/Ac Oxide Anode on the Electrocatalytic Degradation of Phenol, Int. J. Electrochem. Sci., 2017 (12): 9640 – 9651.
6. Cao, Z., Xia, J., Zhang, M., Jin, J., Deng, L., Wang, X., & Qu, J. Optimization of gear blank preforms based on a new R-GPLVM model utilizing GA-ELM. Knowledge-Based Systems, Knowledge-Based Systems , 2015 , 83 (1) :66-80.
7. Hairen Wang, Minya Li, June Qu, Zhiyong Cao, Geng Chen, Yang Zhou, Corrosion protection of stainless steel by a self-assembled organosilane bilayer, Anti-Corrosion Methods and Materials, 2014, 61(5)：307-313.
8. WANG Hai-ren, XIAO Zhen, QU Jun-e, YANG Hong-wei, CAO Zhi-yong, GUO Xing-peng，A comparison study on corrosion resistance of the 430 stainless steel surfaces covered with and without alkylsilane and fluoroalkylsilane SAMs, Journal of iron and steel research international, 2013, 20(12): 33-40.
9. WANG Hai-ren, JIANG Yan, QU Jun-e, CAO Zhi-yong, LIU Shao-bo, GUO Xing-peng, Adsorption and Corrosion Inhibition Performances of 1-tetradecylphosphonic Acid Self-assembled Monolayers on the 430 Stainless Steel . Journal of iron and steel research international, 2013, 20(9): 66-72.
10. Qu Jun-e,Chen-gen,Wanghairen, Nie de-jian, Effect of water content on the corrosion inhibition behavior of self-assembled TDPA on aluminum alloy surface.Transactions of Nonferrous Metals Society of China, 2013, 23(10): 301-306.

代表性专利

1. 彩色涂层不锈钢的制作方法，发明专利，ZL03 1 23753.3
2. 不锈钢表面彩色凹雕图像的两种制作方法，发明专利，200910061546.7
3. 耐磨、抗污纳米膜彩色不锈钢的制着方法，发明专利，201010112294.9
4. 一种避免重复加热、冷热混水热水机，实用新型， 201020634793[1].X
5. 免拆洗可连续分离油水渣的方法及装置，发明专利，201110383392.0,2011
6. 免拆洗可连续分离油水渣装置，实用新型，201120479991.8,
7. 一种水处理用油水渣分离装置，实用新型，201120480056.3,
8. 一种可在线再生的铁碳微电解连续废水处理装置，实用新型， 201120502851.8, 2011
9. 一种活性炭篮作阳极电化学降解有机废水的方法及装置，发明专利，2012103983710,
10. 一种多级流道式废水处理装置及废水处理方法，发明专利，2012104049499.
11. 一种从废水中去除并回收重金属离子的方法及装置，发明专利，2015104364196
12. 一种用于电催化降解有机废水的活性炭负载型催化剂的制备方法，发明专利，201510995633.5
13. 一种利用电催化还原空气氧生成的微活性氧降解有机废水的方法及装置，发明专利，2015109673016
14. 一种石墨烯掺杂导电聚合物修饰的质子交换膜燃料电池金属双极板及其制备方法，发明专利，2015109370545
15. 一种碳钢着彩色不锈钢光干涉色的方法，发明专利，.2015101799251
16. 一种Ru-Ti-AC催化材料及其制备方法，发明专利，201611243097.4
17. 电化学反应器及电催化去除氯离子的方法，发明专利，201611243285.7
18. 一种脱硫废水深度处理零排放的方法，发明专利, 201710119247.9
19. 一种基于碱性电化学着色制备彩色超疏水不锈钢的方法，发明专利, 201811068712.1
20. , 一种不锈钢基彩色超疏水自清洁表面的绿色制备方法，发明专利，201810674539.3

湖北大学
HUBEI UNIVERSITY

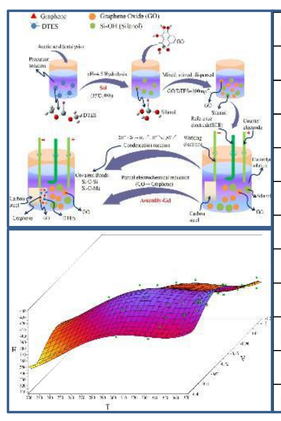
功能材料绿色制备与应用教育部重点实验室

key Laboratory of Green Preparation and Application for Functional Materials, Ministry of Education

代表性技术成果

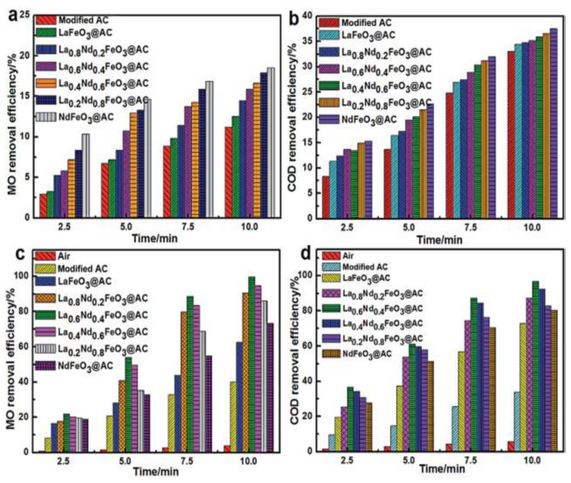
不锈钢卷带着色技术

超疏水彩色不锈钢



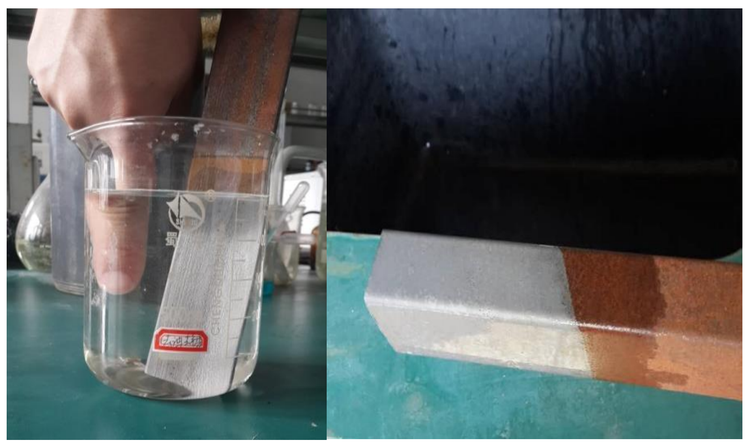
RSM 项目	RSM 拟合结果
迭代次数	3263
计算时间 (hour: minute: second)	00: 24: 13
均方根误差 (RMSE)	9.36647121232881
误差平方和(SSE)	8331.5402203372
相关系数(R)	0.974555330813183
决策系数(DC)	0.934179207253074
卡方系数	12.9411997983121
F 统计量	1334.20535140592
P1	503.07
P2	-6581.42
P3	-137.93

化学计量学-智能算法优化复合硅烷沉积膜沉积参数



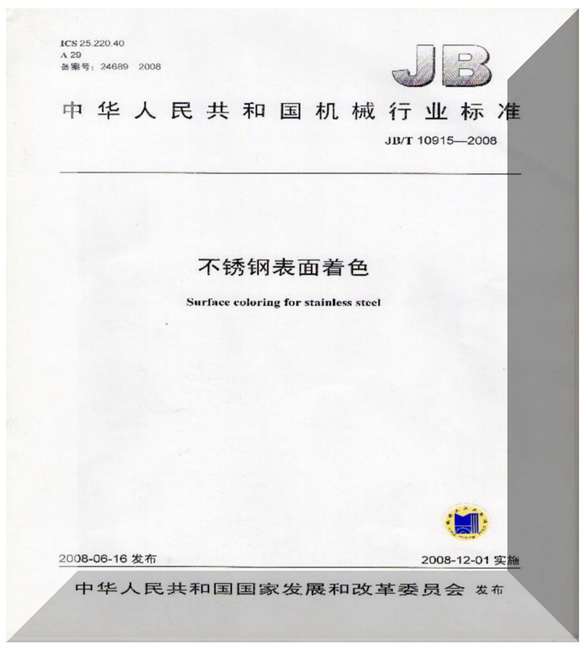
钙钛矿复合催化材料
降解有机废水

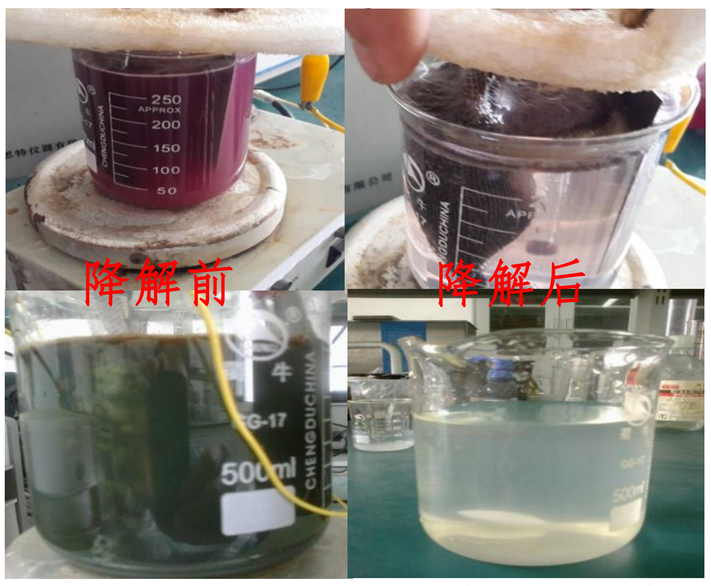
工业废水深度处理中试装置



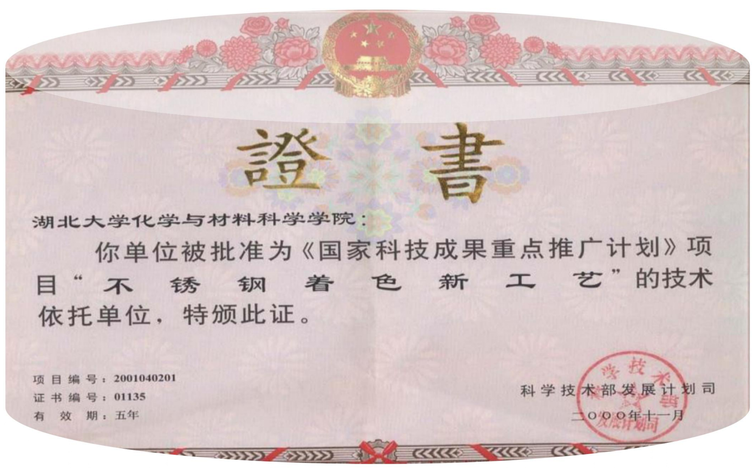
可浸入手指型环境友好除锈液

高效低成本除油“永动机”样机





印染及工业废水COD高效降解技术
0.03元/吨水（200mv.200mA.20min）



融才求道 琢材成器