



## 马衍轩 博士生导师/硕士生导师

职 称： 教 授

职 务： 系主任

研究方向：结构工程，防灾减灾工程及防护工程，海洋环境材料与工程，港口、海岸及近海工程，交通基础设施智能运维，等

通信地址：青岛市黄岛区嘉陵江东路 777 号

联系方式：yxma@qut.edu.cn, 139-6393-6315 (微信同号)



### 个人简介

国家级一流专业负责人，全国普通高等学校本科教育教学评估专家，全国研究生教育评估监测专家库专家，山东省科技评审技术研发专家，山东省知识产权人才专家库技术类专家，国际防护工程学会 (IAPS) 会员，国际仿生工程学会 (ISBE) 会员，中国大坝混凝土与岩石断裂力学专业委员会委员，中国地震学会基础设施防震减灾青年委员会委员，中国硅酸盐学会高级会员，中国化工学会会员，山东省混凝土与水泥制品专家委员会委员，Polymer Reviews 等 JCR 一区国际 TOP 期刊审稿专家。主要从事仿生防护与智能修复技术在海洋工程、海洋装备、滨海工程、岛礁工程、交通工程、人防工程、城市地下工程等领域的研发与应用研究。主持国家自然科学基金、山东省自然科学基金等国家级、省部级项目 10 余项。公开发表 Materials & Design 等 SCI、EI 收录学术论文 40 余篇，授权国际发明专利 7 项、中国发明专利 37 项、实用新型专利 2 项，研究成果成功应用于多项重大工程，曾获山东省高等教育教学成果奖二等奖 1 项、山东省知识产权服务业协会科学技术进步奖一等奖 1 项。

### 学习经历

- 2003.09-2007.07, 佳木斯大学材料科学与工程学院, 金属材料工程, 工学学士
- 2007.09-2009.07, 北京科技大学材料科学与工程学院, 材料学, 工学硕士
- 2009.09-2013.01, 北京科技大学材料科学与工程学院, 材料科学与工程, 工学博士

## 工作经历

- 2013.04-2014.12, 青岛理工大学土木工程学院, 讲师
- 2015.01-2017.12, 青岛理工大学土木工程学院, 教研室主任、实验室主任/讲师
- 2018.01-2024.12, 青岛理工大学土木工程学院, 系主任/副教授
- 2025.01-至今, 青岛理工大学土木工程学院, 系主任/教授

## 学术兼职

- 2022.01-至今, 中国大坝工程学会大坝混凝土与岩石断裂力学专业委员会 委员
- 2018.06-至今, 中国地震学会基础设施防震减灾青年委员会 委员
- 2018.01-至今, 山东省混凝土与水泥制品专家委员会 委员

## 教科研项目

- 2024.01-2027.12, 浪溅区海工混凝土环氧涂层织态结构仿生构筑与劣化抑制机理研究, 国家自然科学基金面上项目, 主持
- 2023.01-2025.12, 拉胀织物增强水泥基材料的强动载损伤应答行为与机理研究, 山东省自然科学基金面上项目, 主持
- 2024.01-2024.12, 滨海水工混凝土智能皮肤的仿生设计与劣化免疫机理研究, 水利部水工程材料重点实验室(筹)开放课题, 主持
- 2022.10-2023.09, 浪溅区海工钢筋环氧涂层的仿皮肤防护设计与劣化抑制机理研究, 海洋环境混凝土技术教育部工程研究中心开放课题, 主持
- 2021.04-2023.04, 水工程水泥基复合材料自修复设计及其力/化学场损伤响应机理研究, 中国水利水电科学研究院流域水循环模拟与调控国家重点实验室开放研究基金项目, 主持
- 2020.12-2022.12, 城市地下综合管廊负泊松比混凝土预制件的抗爆设计与应用研究, 青岛西海岸新区2020年科技计划专项项目子课题, 主持
- 2020.07-2022.06, 海工钢筋混凝土仿生界面系统设计及其劣化免疫机制研究, 青岛理工大学滨海人居环境学术创新中心开放课题, 主持
- 2015.01-2017.12, 海工混凝土自修复双壁微胶囊及其裂纹应答机理研究, 国家自然科学基金青

年项目，主持

- 2014.12-2016.12，防爆功能拉胀混凝土设计及其负泊松比效应机理研究，山东省优秀中青年科学家科研奖励基金项目，主持
- 2017.07-2018.12，住房和城乡建设部科学技术计划项目，城市地下综合管廊混凝土的负泊松比设计及其抗爆机制研究，主持
- 2022.12-2024.06，聚合物结构与性能，青岛理工大学研究生教育教学改革与质量提升计划项目-研究生优秀教材建设项目，主持
- 2023.01-2023.12，基于 OBE 理念与 PBL 方法的材料类专业课堂教学改革与研究——以《高分子材料》为例，青岛理工大学本科教学改革与研究项目，主持
- 2023.04-2026.03，高分子材料，青岛理工大学本科一流课程建设，主持
- 2020.01-2022.12，海洋腐蚀与防护工程案例，山东省研究生教育优质课程建设项目，主持
- 2018.05-2020.06，基于 OBE 的材料类专业研究生培养方案与质量监控改革研究，山东省研究生教育质量提升计划项目，主持
- 2015.01-2017.12，基于 OBE 的材料类本科培养模式反向设计研究，山东省名校工程建设教研教改项目，主持

## 学术成果

### 代表性著作、论文：

- [1] Yanxuan Ma\*, Shuaifei Wang, Meiyu Li, Gongbin Wang, Jiatong Liu, Yuhua Gao, Peng Wang, Zhipeng Zhang. Degradation behavior and self-healing mechanism of force-Cl<sup>-</sup> triggered microcapsule/cementitious composites. *Cement and Concrete Composites*, 2025, 157: 105951.
- [2] Yanxuan Ma\*, Yingrui Zhang, Jiatong Liu, Yajie Ge, Xiaoning Yan, Yi Sun, Jian Wu, Peng Zhang, GO-modified Double-walled Polyurea Microcapsules/Epoxy Composites for Marine Anticorrosive Self-healing Coating[J]. *Materials and Design*, 2020, 189: 108547.
- [3] Yanxuan Ma\*, Fei Zhao, Jin Liu, Yun Zhang, Yaqian Xu, Peng Zhang, Song Gao, Jian Zhang. Dynamic mechanical properties, interface structure evolution and deformation behaviors of PVA-carbon fiber

- reinforced concrete with negative Poisson's ratio design[J]. *Construction and Building Materials*, 2023, 391: 131897.
- [4] Yanxuan Ma, Yajie Ge, Rui Wu, Hao Huang\*, Gaixin Chen, Yao Xu, Jiatong Liu, Peng Zhang, Fang Xiao. Mechanical behavior and self-healing mechanism of force-chloride ion triggered double-walled microcapsule/cement-based composites[J]. *Construction and Building Materials*, 2022, 340: 127765.
- [5] Yanxuan Ma\*, Jiatong Liu, Yingrui Zhang, Yajie Ge, Rui Wu, Xiaohui Song, Peng Zhang, Jian Wu. Mechanical behavior and self-healing mechanism of polyurea-based double-walled microcapsule/epoxy composite films[J]. *Progress in Organic Coatings*, 2021, 157: 106283.
- [6] Xiaohui Song, Yanxuan Ma\*, Shuaifei Wang, Yuhua Gao, Meiyu Li, Gongbin Wang, Hao Wu, Yao Xu. Crack/Cl<sup>-</sup> - triggered design and tensile self-healing mechanism of epoxy coatings on offshore steel bars[J]. *Progress in Organic Coatings*, 2024, 196: 108753.
- [7] Yanxuan Ma\*, Yun Zhang, Peng Wang, Jin Liu, Zhipeng Zhang, Shuaifei Wang, Yuhua Gao, Meiyu Li. Dynamic damage behavior of auxetic textile reinforced concrete under impact loading[J]. *Journal of Building Engineering*, 2024, 97: 110764.
- [8] Yanxuan Ma\*, Xia Yu, Fei Zhao, Jin Liu, Yaqian Xu, Peng Zhang, Jian Zhang, and Lei Wu. Negative Poisson's ratio design, static mechanical properties and deformation behaviors on PVA-carbon fiber reinforced concrete[J]. *Journal of Materials Science*, 2023, 58:1568-1585.
- [9] Xia Yu, Yanxuan Ma\*, Yun Zhang, Peng Wang, Jin Liu, Zhipeng Zhang, Shuaifei Wang, and Yuhua Gao. Polyurea composite coating with polyester-carbon fiber HAYs: tear properties, behavior, and damage mechanism. *Journal of Materials Science*, 2025. <https://doi.org/10.1007/s10853-025-11030-1>
- [10] Yanxuan Ma, Yuhua Gao, Hao Huang\*, Yao Xu\*, Gongbin Wang, Rui Wu, Shuaifei Wang, Meiyu Li. Mechanical damage behavior and self-healing mechanism of PU-PDA/EP composites. *Journal of Applied Polymer Science*, 2025. <https://doi.org/10.1002/app.57392>
- [11] Yanxuan Ma\*, Fei Zhao, Jin Liu, Yun Zhang, Yaqian Xu, Peng Zhang, Song Gao, Jian Zhang. Tensile experiment and numerical simulation of carbon fiber and polyvinyl alcohol fiber helical auxetic yarns[J]. *Fibers and Polymers*, 2023, 24:2951-2965.
- [12] 马衍轩\*, 付双阳, 王帅飞, 吴睿, 高玉华, 李美玉, 张建, 张鹏, 高嵩. 聚氨酯-环氧树脂复合材料的力学性能与韧化机制[J]. *复合材料学报*, 2024, 41(12): 6461-6475.

- [13] 马衍轩\*, 吴睿, 葛亚杰, 黄昊, 付双阳, 张建. 粘土固化型微胶囊复合水泥基材料的设计与力学损伤自修复行为[J]. 复合材料学报, 2023, 40(9): 5288-5301.
- [14] 马衍轩\*, 宋晓辉, 于霞, 吴睿, 付双阳, 葛亚杰, 朱鹏飞, 张建, 吴磊. 海工钢筋环氧涂层的多尺度结构设计与防护性能调控研究进展[J]. 材料导报, 2023, 37(24): 22050047.
- [15] 马衍轩\*, 徐亚茜, 于霞, 赵飞, 李梦瑶, 张鹏, 彭帅. 泡沫混凝土的负泊松比设计与静载力学特性研究[J]. 材料导报, 2021, 35(24): 24068-24074.
- [16] 马衍轩\*, 于霞, 徐亚茜, 李梦瑶, 赵飞, 张鹏, 彭帅, 力场损伤智能响应纤维混凝土的设计与机理研究进展[J]. 材料导报, 2021, 35(19): 19081-19090.
- [17] 马衍轩\*, 李梦瑶, 朱鹏飞, 徐亚茜, 于霞, 彭帅, 张鹏, 张颖锐, 王金华. 超高性能水泥基复合材料的多尺度设计与抗爆炸性能研究进展[J]. 材料导报, 2021, 35(17): 17190-17198.
- [18] 刘进, 张芸, 马衍轩\*, 李梦瑶, 王鹏, 张建, 王公斌, 张鹏, 高嵩. 钢筋混凝土的负泊松比设计与抗高速冲击性能[J]. 硅酸盐通报, 2024, 43(8): 2858-2870.
- [19] 赵飞, 朱鹏飞, 李梦瑶, 马衍轩\*, 张建, 吴磊. 钢筋混凝土的负泊松比设计与抗弯性能研究[J]. 硅酸盐通报, 2023, 42(5): 1640-1649.
- [20] 刘加童, 葛亚杰, 吴睿, 宋晓辉, 马衍轩\*, 张颖锐, 任之初, 刘召超, 聚脲基双壁微胶囊型自修复涂层及其拉伸力学特性研究[J]. 涂料工业, 2020, 50(11): 9-15.
- [21] 马衍轩\*, 张颖锐, 尹康樾, 李兴龙, 孙启轩, 李金帅, 王鑫, 徐立静, 自修复微胶囊及其防护涂层应用研究进展, 涂料工业, 2018, 48(11): 54-62.

### 代表性专利:

- [1] 马衍轩, 朱鹏飞, 宋晓辉, 赵飞, 刘进, 张鹏, 秦玲, 崔祎菲, 一种负泊松比水泥基复合材料及其制备方法, 中国发明专利, ZL 202111036103.X, 国际发明专利, 10-2718765.
- [2] 马衍轩, 徐亚茜, 李梦瑶, 于霞, 朱鹏飞, 宋晓辉, 段玉莹, 马巧玲, 抗爆抗冲击多级异质纤维预制体复合混凝土及其制备方法, 中国发明专利, ZL 201911020722.2, 国际发明专利, 10-2451554.
- [3] 马衍轩, 徐亚茜, 李梦瑶, 于霞, 宋晓辉, 段玉莹, 马巧玲, 付佳婷, 抗爆抗冲击多级异质纤维预制体复合材料及其制备方法, 中国发明专利, ZL 201911020713.3, 国际发明专利, 10-2454494.
- [4] 马衍轩, 李梦瑶, 徐亚茜, 朱鹏飞, 段玉莹, 赵家华, 宋晓辉, 马巧玲, 抗爆抗冲击负泊松比梯度复合阻尼材料及其制备方法, 中国发明专利, ZL 201911020605.6, 国际发明专利, 10-2443727.

- [5] 马衍轩, 刘加童, 葛亚杰, 张鹏, 吴睿, 宋晓辉, 崔祎菲, 鲍久文, 薛善彬, 用于海洋工程的劣化免疫仿生防护界面及制备方法, 中国发明专利, ZL 202011578725.0, 国际发明专利, 10-2533279.
- [6] 马衍轩, 刘加童, 葛亚杰, 张鹏, 宋晓辉, 吴睿, 鲍久文, 崔祎菲, 薛善彬, 用于水利工程的劣化免疫仿生防护涂层及其制备方法, 中国发明专利, ZL 202011577851.4, 国际发明专利, 10-2551925.
- [7] 马衍轩, 刘加童, 葛亚杰, 张鹏, 吴睿, 宋晓辉, 薛善彬, 崔祎菲, 鲍久文, 用于钢结构工程的劣化免疫仿生防护涂层及其制备方法, 中国发明专利, ZL 202011577827.0, 国际发明专利, 10-2516293.
- [8] 马衍轩, 张颖锐, 李梦瑶, 周桓竹, 王鑫, 李宾, 王君燕, 王金华, 外修内固型聚脲基双壁自修复微胶囊及其制备方法, 中国发明专利, ZL201711236097.6.
- [9] 马衍轩, 张颖锐, 李梦瑶, 雷欣, 李兴龙, 王紫巍, 李超, 内修外固型聚脲基双壁自修复微胶囊及其制备方法, 中国发明专利, ZL 201711236671.8.
- [10] 马衍轩, 张颖锐, 李梦瑶, 孙启轩, 侯俊兆, 刘阳, 刘俊杰, 外修内固型多孔氮化硼-聚脲基双壁自修复微胶囊及其制备方法, 中国发明专利, ZL 201711237049.9.
- [11] 马衍轩, 张颖锐, 李梦瑶, 李金帅, 徐立静, 张宏伟, 刘玉涵, 内修外固型多孔氮化硼-聚脲基双壁自修复微胶囊及其制备方法, 中国发明专利, ZL 201711237991.5.
- [12] 马衍轩, 张颖锐, 徐亚茜, 尹康樾, 王晓慧, 张群, 潘永, 赵家华, 具有胞状结构的外修内固型石墨烯功能化自修复微胶囊及其制备, 中国发明专利, ZL 201810838497.2.
- [13] 马衍轩, 张颖锐, 徐亚茜, 殷付通, 张群, 王晓慧, 郑和平, 高晓鹏, 具有胞状结构的内修外固型自修复微胶囊及其制备方法, 中国发明专利, ZL 201810838503.4.
- [14] 马衍轩, 张颖锐, 雷欣, 王金华, 徐永杰, 王凯, 王晓芳, 具有负泊松比效应的防爆多孔混凝土及其制备方法, 中国发明专利, ZL201610971147.4.
- [15] 马衍轩, 张颖锐, 雷欣, 王金华, 陈厚坤, 王凯, 王强, 具有负泊松比效应的防爆钢筋混凝土及其制备方法, 中国发明专利, ZL 201610971051.8.
- [16] 马衍轩, 张颖锐, 杨蒙蒙, 管泽鑫, 李子哲, 黄胜扬, 汪鹤健, 具有负泊松比效应的纤维增强多孔防爆混凝土及制备, 中国发明专利, ZL 201610971052.2.
- [17] 马衍轩, 张颖锐, 姜能栋, 涂宏宇, 郝奕博, 敖翔胜, 殷晓彬, 空胞体结构以及其用于制备防爆

多孔混凝土的方法, 中国发明专利, ZL 201610971102.7.

[18] 马衍轩, 张颖锐, 徐亚茜, 周洁, 王晓慧, 张群, 王思文, 赵宇恒, 具有胞状结构的内修外固型石墨烯功能化自修复微胶囊及其制备方法, 中国发明专利, ZL 201810838460.X.

[19] 马衍轩, 张颖锐, 徐亚茜, 张建鑫, 张群, 王晓慧, 吴睿, 乔广轩, 具有胞状结构的外修内固型自修复微胶囊及其制备方法, 中国发明专利, ZL 201810838496.8.

[20] 马衍轩, 葛亚杰, 吴睿, 赵飞, 付双阳, 张鹏, 秦玲, 李晓东, 用于混凝土的环境复响应同质膨胀型自修复微胶囊及其制备方法, 中国发明专利, ZL 202210460927.8.

## 荣誉奖励

- 2021, 山东省优秀硕士学位论文指导教师, 山东省教育厅
- 2020, 山东省研究生优秀研究成果奖三等奖指导教师, 山东省教育厅
- 2023, 山东省大学生科技创新大赛铜牌指导教师, 山东省教育厅
- 2020, 山东省大学生装备制造业创新大赛二等奖指导教师, 山东省教育厅
- 2020, 山东省大学生科技创新大赛三等奖指导教师, 山东省教育厅
- 2021, 山东省第九届教学成果奖(高等教育类)二等奖, 山东省教育厅
- 2022, 山东省知识产权服务业协会科学技术进步奖一等奖, 山东省知识产权服务业协会
- 2022, 青岛理工大学教学成果奖一等奖, 青岛理工大学
- 2018, 青岛理工大学优秀毕业论文指导教师, 青岛理工大学
- 2017, 青岛理工大学科技创新优秀指导教师, 青岛理工大学