

## 2024 年度青岛市科学技术奖拟提名项目公示材料

一、项目名称：富水软土盾构同步注浆模拟系统及灾害防控新材料与关键技术

二、提名者：李利平，李树忱，崔新壮

三、提名意见：

该项目结合盾构隧道及地下工程灾害防控重难点工程，项目研究团队研发了富水软土地层盾构同步注浆、管片变形-地表沉降的模型试验装置体系及方法，为富水软土地层盾构隧道地表沉降及隧道失稳等灾害防控奠定了模拟试验与理论基础；研发了基于四元地聚物-盾构尾砂的新型固废基盾构注浆材料及工业生产工艺体系，为新材料大规模工程应用提供了技术保障；建立了盾构同步注浆参数动态调控方法及地层沉降控制方法，形成了涵盖理论、装备、材料、工艺、技术在内的富水软土地层盾构隧道灾害控制技术体系。成果在多个重大工程中推广应用，取得了良好的经济、社会和生态效益，有力促进了行业科技进步，在富水软土地层盾构隧道及地下工程灾害防控领域起到了重要引领与示范作用。

参照青岛市科技进步奖申报和推荐基本条件，提名该项目为 2024 年度青岛市科学技术进步奖。

四、项目简介：

本项目来源于国家自然科学基金、中国科协青年人才托举工程项目、中国博士后科学基金面上项目、中铁十四局大盾构工程有限公司委托项目，由中国海洋大学、中铁十四局集团有限公司、苏交科集团股份有限公司、中铁十九局集团有限公司、河北龙滕重工科技有限公司5家单位合作完成。

本项目属于土木水利交通领域的盾构隧道及地下工程。目前，缺少富水软土地层盾构隧道同步注浆模拟试验装备、新型固废基单-双液同步注浆材料及防灾关键技术。本项目结合一批灾害防控重难点工程，研发了富水软土地层盾构同步注浆、管片变形-地表沉降、注浆加固-失稳破坏的模型试验装置体系及方法；研发了基于四元地聚物-盾构尾砂的新型固废基盾构注浆材料及工业生产工艺体系；建立了盾构同步注浆参数动态调控方法及地层沉降控制方法，形成了盾构隧道灾害防控成套技术体系。成果在多个重大工程中推广应用，取得了良好的经济、社会和生态效益，有力促进了行业科技进步，在富水软土地层盾构隧道及地下工程灾害防控领域起到了重要引领与示范作用。

五、主要知识产权目录：

知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（标准编号）	授权（标准发布）日期	证书编号（标准批准发布部门）	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）	发明专利（标准）有效状态	第一完成人是否为发明人（标准起草人）	第一完成单位是否为权利人（标准起草单位）
授权发明专利	高水压盾构隧道壁后注浆及管片上浮模型试验装置与方法	中国	ZL 2022104 07389.6	2023-02-03	5724269	中国海洋大学	沙飞；孔昊；刘涛；范锐；席明帅；顾世玖；卜蒙	有效	是	是
授权发明专利	高地压饱海水裂隙网络岩层注浆封堵与失稳模型试验装置	中国	ZL 2022113 40379.1	2023-10-27	6439211	中国海洋大学	沙飞；范锐；陈旭光；孔昊；卜蒙；张明龙；张兰盈；杨乃印	有效	是	是
授权发明专利	泥水盾构开挖面稳定模型试验系统	中国	ZL 2021106 40151.3	2022-03-22	5018096	中国海洋大学	陆瑶；苏秀婷；刘红军；刘涛；陈健；杨东仁；张亚男	有效	否	是
授权发明专利	富水砂层注浆扩散加固模拟及渗透系数试验装置与方法	中国	ZL 2021116 18514.X	2023-10-17	6402952	中国海洋大学	沙飞；顾世玖；陈旭光；陈力铭；刁玉红；范锐；孔昊；席明帅；卜蒙	有效	是	是
授权发明专利	富水软土高压大直径盾构同步单液注浆浆液及工艺与应用	中国	ZL2021 1167754 1.4	2022-10-18	5521873	中国海洋大学	沙飞；席明帅；刘涛；孔昊；林国庆；卜蒙；顾世玖；范锐	有效	是	是
授权发明专利	预加水平应力、诱导劈裂及定域联合注浆加固装置与工艺	中国	ZL 2022113 36301.2	2023-12-20	6500130	中国海洋大学	沙飞；孔昊；陈旭光；范锐；卜蒙；张兰盈；杨乃印；张明龙；朱毅	有效	是	是
授权发明专利	盾构施工过程中地层变形的控制方法、控制装置和存储介质	中国	ZL 2020102 03051.X	2021-11-19	4804199	中铁十四局集团有限公司；中国海洋大学	陈健；肖明清；王承震；苏秀婷；李树忱；薛峰；李秀东	有效	否	是

授权发明专利	确定待拼装管片错台的方法和系统	中国	ZL 2020102 03721.8	2021-11-0 9	478068 0	中铁十四局集团有限公司；中铁第四勘察设计院集团有限公司	陈健；肖明清；李树忱；周慧颖；薛光桥；孙文昊；薛峰；陈鹏；王承震；耿哲	有效	否	否
授权发明专利	一种强透水土岩复合地层大直径泥水盾构综合掘进方法	中国	ZL 2018103 48840.5	2020-06-0 5	382497 4	中铁十四局集团有限公司	陈健；张哲；王承震；李树忱；王焕；王华伟；赵国栋；李占先；王德福；胡浩；李海振；孙旭涛；赵世森	有效	否	否
标准	隧道衬砌拱顶带模注浆材料应用技术规程	中国	T/CECS 1049-20 22	2022-8-1	中国工程建设标准化协会	中国建筑科学研究院有限公司；中铁十二局集团有限公司；苏交科集团股份有限公司；中铁十二局集团第四工程有限公司；山东建科建筑材料有限公司；聊城市交通发展有限公司；武汉源锦建材科技有限公司；怀邵衡铁路有限责任公司；京沈铁路客运专线京冀有限公司；南通城市轨道交通有限公司；中国铁道科学研究院集团有限公司铁道建筑研究所；海口诚科工程检测咨询有限公司；中铁二局第四工程有限公司；上海风领新能源有限公司；福州地铁集团有限公司；中国交通建设股份有限公司轨道交通分公司；陕西铁路工程职业技术学院；中交铁道设计研究总院有限公司；中铁二十二局集团轨道工程有限公司；北京中铁隧建有限公司	王晶；宋普涛；冷发光；李建军；周永祥；董化瑞；常帅斌；赵年全；宋小兵；沈东美；夏京亮；王宁宁；徐大军；张佳林；蔡贵生；李磊；周中财；韩旭；车科锋；安哲立；郭胜平；王佩勋；吴超；龙波；韩锋；卢化臣；李炳良；孟晓鹏；张忠；刘刚；连志鹏；韩波；彭磊；王祖琦；顾洋；高超；贺阳	有效	否	否

#### 六、全部完成人及排序：

沙飞，陈健，王宁宁，苏秀婷，杨公标，孔德奥，王立朋，贾世奎

1、沙飞：副教授，职务无，工作单位和完成单位均为中国海洋大学

对创新点1、2、3作出了贡献，其中对创新点1的贡献是：研发了富水软土地层盾构同步注浆、管片变形-地表沉降、注浆加

固-失稳破坏的模型试验装置体系及方法；对创新点2的贡献是：研发了基于四元地聚物-盾构尾砂的新型固废基盾构注浆材料及工业生产工艺体系；对创新点3的贡献是：建立了盾构同步注浆参数动态调控方法及地层沉降控制方法，形成了盾构隧道灾害防控成套技术体系。

**2、陈健：**正高级工程师，职务：副总经理，工作单位和完成单位均为中铁十四局集团有限公司

对创新点1、2、3作出了贡献，其中对创新点1的贡献是：协助第1完成人研发了富水软土地层盾构同步注浆、管片变形-地表沉降、注浆加固-失稳破坏的模型试验装置体系及方法；对创新点2的贡献是：协助第1完成人研发了基于四元地聚物-盾构尾砂的新型固废基盾构注浆材料及工业生产工艺体系；对创新点3的贡献是：协助第1完成人建立了盾构同步注浆参数动态调控方法及地层沉降控制方法，形成了盾构隧道灾害防控成套技术体系。

**3、王宁宁：**高级工程师，职务无，工作单位和完成单位均为苏交科集团股份有限公司

对创新点2、3作出了贡献，对创新点2的贡献是：协助第1完成人完善了新材料性能测试方法、中试生产工艺与检验标准；对创新点3的贡献是：协助第1完成人开展了新型注浆材料现场应用试验研究，完成了隧道衬砌拱顶带模注浆材料应用技术规程。

**4、苏秀婷：**高级工程师，职务无，工作单位和完成单位均为中铁十四局集团有限公司

对创新点1、3作出了贡献，对创新点1的贡献是：协助第1完成人研发了富水软土地层盾构同步注浆、管片变形-地表沉降、注浆加固-失稳破坏的模型试验装置体系及方法；对创新点3的贡献是：协助第1完成人建立了盾构同步注浆参数动态调控方法及地层沉降控制方法。

**5、杨公标：**高级工程师，职务无，工作单位和完成单位均为中铁十四局集团有限公司

对创新点1、3作出了贡献，对创新点1的贡献是：协助第1完成人研发了富水软土地层盾构同步注浆、管片变形-地表沉降的模型试验装置体系及方法；对创新点3的贡献是：开展了新型注浆材料现场工程应用试验研究，协助第1完成人完善了工程现场注浆工程设计方法与现场灾害主动防控技术体系。

**6、孔德奥：**工程师，职务无，工作单位和完成单位均为中铁十四局集团有限公司

对创新点3作出了贡献，对创新点3的贡献是：开展了新型注浆材料现场工程应用试验研究，协助第1完成人完善了工程现场注浆工程设计方法与现场灾害主动防控技术体系。

**7、王立朋：**高级工程师，职务无，工作单位和完成单位均为中铁十九局集团有限公司

对创新点2、3作出了贡献，对创新点2的贡献是：协助第2完成人完善了新材料中试生产与产品性能检验；对创新点3的贡献是：协助第1完成人开展了新型注浆材料现场应用试验研究，完善了工程现场灾害主动防控技术。

**8、贾世奎：**高级工程师，职务无，工作单位和完成单位均为河北龙滕重工科技有限公司

对创新点1、3作出了贡献，对创新点1的贡献是：协助第1完成人研发了富水软土地层盾构同步注浆、管片变形-地表沉降的模型试验装置；对创新点3的贡献是：开展了新型注浆材料及新装备的现场工程应用试验研究。

## 七、主要完成单位及创新推广贡献：

### 1、中国海洋大学

项目牵头单位，设计本项目的整体思路，对创新点1、2、3作出了贡献，研发了富水软土地层盾构同步注浆、管片变形-地表沉降、注浆加固-失稳破坏的模型试验装置体系及方法，为富水软土地层盾构隧道地表沉降及隧道失稳等灾害防控奠定了模拟试验与理论基础；研发了基于四元地聚物-盾构尾砂的新型固废基盾构注浆材料及工业生产工艺体系，为新材料大规模工程应用提供了技术保障；建立了盾构同步注浆参数动态调控方法及地层沉降控制方法，形成了涵盖理论、装备、材料、工艺、技术在内的富水软土地层盾构隧道灾害控制技术体系，解决了富水软土盾构隧道灾害控制系列难题。

### 2、中铁十四局集团有限公司

对创新点1、2、3作出了贡献，协助第1完成单位研发了富水软土地层盾构同步注浆、管片变形-地表沉降的模型试验装置体系及方法；协助第1完成单位研发了基于四元地聚物-盾构尾砂的新型固废基盾构注浆材料及工业生产工艺体系；协助第1完成单位建立了盾构同步注浆参数动态调控方法及地层沉降控制方法。

### 3、苏交科集团股份有限公司

对创新点2、3作出了贡献，协助第1完成单位研发了基于四元地聚物-盾构尾砂的新型固废基盾构注浆材料及工业生产工艺体系；协助第1完成单位建立了盾构同步注浆参数动态调控方法及地层沉降控制方法。

### 4、中铁十九局集团有限公司

对创新点2、3作出了贡献，协助第1完成单位研发了基于四元地聚物-盾构尾砂的新型固废基盾构注浆材料及工业生产工艺体系；协助第1完成单位建立了盾构同步注浆参数动态调控方法及地层沉降控制方法。

### 5、河北龙滕重工科技有限公司

对创新点1、3作出了贡献，协助第1完成单位研发了富水软土地层盾构同步注浆、管片变形-地表沉降的模型试验装置体系及方法；协助第1完成单位建立了盾构同步注浆参数动态调控方法及地层沉降控制方法。

## 八、提名专家的姓名、工作单位、职称职务和学科专业

1. 提名专家1：李利平，山东大学，教授、博导，齐鲁交通学院院长、国家杰出青年科学基金获得者，岩土工程

2. 提名专家2：李树忱，中国矿业大学，教授、博导，力学与土木工程学院院长、国家级高层次人才，岩土工程

3. 提名专家3：崔新壮，重庆大学，教授、博导，国家级高层次人才，岩土工程